



ആകാശവാണി

തിരുവനന്തപുരം-തൃശ്ശൂർ-കോഴിക്കോട്

*Dr. Somaraj*  
*G. S. S. S.*  
*R. S. S. S.*  
*me*  
*24/7*

# വിദ്യാഭ്യാസപരിപാടി

1969-70

തിങ്കളാഴ്ച 3.30-3.50 p.m.—Std. X സാമാന്യശാസ്ത്രം.  
ചൊവ്വാഴ്ച 3.30-3.50 p.m.—Std. IX സാമാന്യശാസ്ത്രം.  
ബുധനാഴ്ച 3.30-3.50 p.m.—Std. VIII ഇംഗ്ലീഷ്, സാമൂഹ്യവിജ്ഞാനം.  
വ്യാഴാഴ്ച 4.00-4.20 p.m.—അദ്ധ്യാപകർക്ക്  
വെള്ളിയാഴ്ച 3.30-3.50 p.m.—പൊതുപരിപാടി  
ശനിയാഴ്ച 12.00-12.20 p.m.—പ്രൈമറി ഇംഗ്ലീഷ്  
അദ്ധ്യാപകർക്കുവേണ്ടി

*12.10.69*  
*[Signature]*

454.5 m (660 Kcs)  
441.2 m (680 Kcs)  
517.2 m (580 Kcs)



പരമേശ്വരൻ

പ്രസിഡൻ്റ്, കേരള സർവ്വകലാശാല

പ്രസിഡൻ്റ്, കേരള സർവ്വകലാശാല

1961

പ്രസിഡൻ്റ്, കേരള സർവ്വകലാശാല  
പ്രസിഡൻ്റ്, കേരള സർവ്വകലാശാല  
പ്രസിഡൻ്റ്, കേരള സർവ്വകലാശാല  
പ്രസിഡൻ്റ്, കേരള സർവ്വകലാശാല  
പ്രസിഡൻ്റ്, കേരള സർവ്വകലാശാല  
പ്രസിഡൻ്റ്, കേരള സർവ്വകലാശാല  
പ്രസിഡൻ്റ്, കേരള സർവ്വകലാശാല

പ്രസിഡൻ്റ്, കേരള സർവ്വകലാശാല  
പ്രസിഡൻ്റ്, കേരള സർവ്വകലാശാല  
പ്രസിഡൻ്റ്, കേരള സർവ്വകലാശാല



## പത്താം സ്റ്റാൻറാർഡ്

### സാമാന്യശാസ്ത്രം

#### 1. ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ

7-7-1969

ശബ്ദത്തിന്റെ ലോകം ഒരു അത്ഭുതപ്രപഞ്ചമാണ്. ഒരു പ്രത്യേക തരംഗായതിയുള്ള ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ മാത്രമേ നമ്മുടെ ശ്രവണേന്ദ്രിയങ്ങൾക്ക് നിർവ്വചിക്കുവാൻ കഴിയുകയുള്ളൂ. അതിൽ കൂടുതലോ കുറവോ തരംഗായതിയുള്ള ശബ്ദതരംഗങ്ങളെ നമ്മുടെ ശ്രവണേന്ദ്രിയങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുന്നില്ല. ശബ്ദതരംഗങ്ങൾ ഉണ്ടാവുന്ന തെങ്ങിനെ, ശബ്ദതരംഗങ്ങളുടെ സവിശേഷതകളെന്തെല്ലാം, ശബ്ദതരംഗങ്ങളെ ക്രമീകരിച്ചു മനസ്സിലാക്കുന്നതെങ്ങിനെ, Frequency, Pitch, Interference, Echo, ഇവ എന്താണ് എന്നെല്ലാമുള്ളതിനെക്കുറിച്ച് സംഗീത ഉപകരണങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ശബ്ദങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ ഒരു ചിത്രീകരണപരിപാടി പ്രൊഫസർ ഗോപാല മേനോൻ അവതരിപ്പിക്കുന്നു.

#### 2. വർഗ്ഗസംസ്കരണം : നെല്ല്

14-7-1969

പ്രകൃതിയിൽ സ്വയം വളർന്നിരുന്ന നെൽച്ചെടിയെ മനുഷ്യൻ ഒരു കാർഷിക വിളവാക്കി മാറ്റി. ഈ മാറ്റത്തിൽ വളരെയേറെ സാങ്കേതികതെരഞ്ഞെടുപ്പുകൾ നടന്നു. നല്ല വിളവു കൂടുതലുള്ള വർഗ്ഗങ്ങൾ തെരഞ്ഞെടുത്തു പ്രത്യേക സാഹചര്യങ്ങളിൽ വളർത്തി. മനുഷ്യന്റെ ആവശ്യങ്ങൾ ക്രമാതീതമായി വർദ്ധിച്ചപ്പോൾ തെരഞ്ഞെടുപ്പുകളിൽ കൂടുതൽ സാങ്കേതികത്വവും ശാസ്ത്രരീതികളും കടന്നുകൂടി. രോഗപ്രതിരോധശക്തിയും അത്യുൽപാദനശേഷിയും ഉള്ള വിത്തുനിങ്ങൾ കൃത്രിമമായി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിൽ മനുഷ്യൻ വ്യാപൃതനായി. ഭൗതികവും രാസപരവുമായ ഉപാധികൾ കൈക്കൊണ്ടും പുതിയപുതിയ ഇനങ്ങൾക്ക് വേണ്ടിയുള്ള ഈ അന്വേഷണത്തിൽ അണുശക്തി വീകിരണവും മനുഷ്യന്റെ സഹായത്തിനെത്തി. അന്താരാഷ്ട്രഗവേഷണകേന്ദ്രങ്ങൾ തന്നെ രൂപംകൊണ്ടു. ഈ ഗവേഷണത്തിന്റെ ചരിത്രമാണ് ഈ പരിപാടിയിൽ നിങ്ങൾ കേൾക്കുക.

#### 3. മണ്ണുഗവേഷണം

21-7-1969

ഏതു തരം മണ്ണിലും എല്ലാ വിളവുകളും വളരണമെന്ന് ഒരു ധാരണയുണ്ട്. ഇത് ശാസ്ത്രം അംഗീകരിക്കുന്നില്ല. പ്രത്യേക തരം മണ്ണുകളിൽ പ്രത്യേക തരം വിളവുകൾ വളരെയേറെ വളരും. മണ്ണുകളിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന രാസമൂലങ്ങളാണ് ഇവയ്ക്ക് കാരണം. ഒരു വിളവിനാവശ്യമുള്ള രാസവസ്തുക്കൾ വേണ്ടതു മണ്ണിലുണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുകയാണ് മണ്ണുപരിശോധന. ഒരു പ്രദേശത്തുള്ള എല്ലാ സ്ഥലത്തും മണ്ണിന്റെ രാസഘടന ഒന്നുതന്നെയായിരിക്കണമെന്നുമില്ല. അടുത്തടുത്ത് കിടക്കുന്ന നിലങ്ങളിൽപ്പോലും മണ്ണിന്റെ ഘടന വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. അതനുസരിച്ചായിരിക്കണം വളം ചേർക്കൽ. എല്ലാ കൃഷിക്കാരനും അറിയേണ്ട ഒരു വസ്തുതയാണിത്. കൃഷിക്കാരനെ സഹായിക്കാൻ മണ്ണുപരിശോധനാകേന്ദ്രങ്ങളുമുണ്ട്. ഈ ഗവേഷണരീതിയെയും കൃഷിക്കാരനെ ഇതു് എങ്ങനെ സഹായിക്കുന്നു എന്നതിനെയും കുറിച്ചുള്ള ഒരു പരിപാടിയാണ് ഇത്.

#### 4. രാസവളങ്ങൾ

28-7-1969

പ്രകൃതിയിൽ സ്വയം വളർന്നിരുന്ന വിളവുകൾ പ്രത്യേക ലക്ഷ്യത്തോടെ പ്രത്യേക സ്ഥലങ്ങളിൽ പ്രത്യേക സാഹചര്യങ്ങളിൽ പ്രത്യേക കാലങ്ങളിൽ മനുഷ്യൻ നട്ടുവളർത്തിയപ്പോൾ അവയ്ക്ക് ആവശ്യമുള്ള വളങ്ങളും കൃഷിക്കാർക്ക് നൽകേണ്ടതായി വന്നു. ആദ്യം ഇതും അവൻ പ്രകൃതിയിൽനിന്നുതന്നെയെടുത്തു. പിന്നീട് വിളവുകളുടെ ഉൽപ്പാദനശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് കൃത്രിമമായി വളങ്ങൾ നിർമ്മിച്ച് പല പരീക്ഷണങ്ങളും നടത്തി. ഈ ഗവേഷണപരീക്ഷണങ്ങളുടെ പരിണതഫലമാണ്, രാസവളങ്ങൾ. പ്രകൃതിയെ ആശ്രയിക്കാതെ രാസ



ഭവ്യങ്ങൾക്കൊണ് കൃത്രിമമായി വ്യവസായശാലകളിൽ നിർമ്മിക്കുന്ന ഈ വളങ്ങൾക്കൊരു പ്രത്യേകതയുണ്. വിളവുകൾക്കാവശ്യമുള്ള ധാതുവലങ്ങളും വളരവേഗം സസ്യങ്ങൾക്ക് സ്വീകരിക്കത്തക്ക രൂപത്തിൽ മണ്ണിനോടു ചേരുകയും അങ്ങിനെ ചെടികൾ വേഗം സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇന്നത്തെ കാർഷിക വിപ്ലവത്തിന്റെ നട്ടെല്ലാണ് രാസവളങ്ങൾ. ഓരോ പ്രത്യേക തരം വിളവിനും, മണ്ണിനും യോജിച്ച രാസവളങ്ങൾ ഇന്ന് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. ഈ വളങ്ങളുടെ കാർഷികപ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് ഈ പരിപാടിയിൽ കേൾക്കാം.

## 5. കാലാവസ്ഥാനിരീക്ഷണം.

4-8-1969.

ചന്ദ്രനിലേക്ക് പോകാൻ തയ്യാറെടുത്തിരിക്കുന്ന മനുഷ്യൻ ഇന്ന് ഭൂമിയിലെ പ്രകൃതിവികൃതികൾക്ക് വിധേയനാണ്. അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഒരു നിസ്സാരചലനം മതി മനുഷ്യന്റെ എല്ലാ തയ്യാറെടുപ്പുകളുടെയും താളം തെറ്റിക്കാൻ. പ്രകൃതിയുടെ ഭാവങ്ങൾ കാലേക്തി മനസ്സിലാക്കി അവയോടൊത്ത് മുന്നോട്ടു പോകാൻ ശ്രമിക്കുകയാണ് മനുഷ്യൻ. ആധുനികശാസ്ത്രത്തിന്റെ സഹായംകൊണ്ട് അന്തരീക്ഷത്തിൽ വളരെയേറെ മുകളിൽ നടക്കുന്ന ചലനങ്ങൾ കാലേക്തി കണ്ടറിഞ്ഞ് അവ ഭൂമിയിലുള്ള ജീവിതത്തെ എങ്ങിനെ ബാധിക്കുന്നു എന്ന് മനസ്സിലാക്കാനും അങ്ങിനെ ആപത്തുകൾ ഒഴിവാക്കാനും ഇന്ന് ഏറെക്കുറെ മനുഷ്യൻ കഴിയുന്നു. കൃഷിയേയും നാവികഗതാഗതത്തേയും വിമാനയാത്രകളേയും ഈ അറിവു ആപത്തുകളിൽനിന്നു രക്ഷിക്കുന്നു. അനന്തമായ പ്രകൃതിയുടെ നിഗൂഢരഹസ്യങ്ങളിലേക്ക് ഒന്നെത്തി നോക്കുവാൻ മാത്രമേ നമുക്കിന്ന് കഴിഞ്ഞിട്ടുള്ളൂ. എങ്കിലും ഈ അറിവ് നമ്മെ മുന്നോട്ടു പോകാൻ സഹായിക്കുകയും പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

## 6. കീടനാശിനികൾ

11-8-1969.

രസവളങ്ങളുടെ ഉപയോഗംകൊണ്ടും, അത്യുൽപ്പാദനശേഷിയുള്ള വിത്തിനങ്ങളെ കൊണ്ടും നാം കാർഷികവിഭവങ്ങളിൽ സ്വയം പര്യാപ്ത നേടാൻ ശ്രമിക്കുമ്പോൾ നിരന്തരം നമ്മെ ഈ പരിശ്രമത്തിൽ പരാജയപ്പെടുത്താൻ ശ്രമിക്കുന്ന ഒരു വർഗ്ഗമാണ് ക്ഷുദ്രജീവികൾ. ഏറ്റവും ചെറുതായ അണുജീവികൾ മുതൽ പരവകൾ വരെ ഈ ഇനത്തിൽ പെടുന്നു. ഇന്ന് ശാസ്ത്രം അമിതവീകരിക്കുന്ന ഒരു വൻപിച്ച പ്രശ്നമാണ് കീടങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുക. ഈ സമരത്തിൽ ശാസ്ത്രം കുറെയേറെ വിജയിച്ചിട്ടുണ്ടുതാനും. ഈ മാർഗ്ഗത്തിലുള്ള ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സംഭാവനയെക്കുറിച്ച് ഏതൊരു കൃഷിക്കാരനും അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതാണ്. കാർഷികപ്രാധാന്യമുള്ള നമ്മുടെ സമ്പദ് വ്യവസ്ഥയിൽ എല്ലാവരുംതന്നെ അറിയേണ്ടതുമാണ്. കാരണം ഈ കീടനാശിനികൾ യുക്തിപൂർവ്വം കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ടതുണ്. അമിതമായ ഇവയുടെ ഉപയോഗം ഗുണത്തേക്കാളേറെ ദോഷം ചെയ്യാനിയുണ്.

## 7. നമ്മുടെ അന്തരീക്ഷം.

1-9-1969.

ശൂന്യാകാശയുഗം എന്ന പരമ്പരയിലെ ആദ്യത്തെ പാഠമാണിത്. ശൂന്യാകാശത്തേയ്ക്ക് പോകുന്നതിനുമുമ്പ് നമുക്ക് ചുറ്റുമുള്ള, നമ്മെ എപ്പോഴും ആവരണം ചെയ്യുന്ന ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷത്തെപ്പറ്റി അറിഞ്ഞിരിക്കണം. മനുഷ്യൻ നിയന്ത്രിക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ലാത്ത, പ്രകൃതിശക്തികൾ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഒരു അന്തരീക്ഷ പടലമാണ് നമ്മുടെ ഭൂമിക്കുള്ളത്. നമ്മുടെ ജീവൻ നിലനിൽക്കുന്നതുതന്നെ ഈ അന്തരീക്ഷമാണ്. അതിന്റെ ഘടനയും പ്രത്യേക സ്വഭാവങ്ങളും നമ്മുടെ ജീവിതവൃത്തികളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. വായുവിന്റെ ഘടന, സമ്മർദ്ദം, ഭൂമിയുടെ ആകർഷണം, വായുപടലങ്ങളുടെ സാന്ദ്രതകൾ ഇവ എങ്ങിനെയാണ് മനുഷ്യനെ ഭൂമിയിൽനിന്നും സ്വയം അകന്നുപോകാതെ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതെന്ന് നമുക്ക് നോക്കാം. ഈ പ്രകൃതിശക്തികളെ അതിജീവിച്ച് വേണമല്ലോ ബാഹ്യാകാശത്തേക്ക് പോകാൻ.

## 8. ബാഹ്യാകാശം.

8-9-1969

കുറെനാൾ മുമ്പുവരെ വിശാലമായ നീലാകാശത്തേയ്ക്ക് നോക്കി അത്ഭുതസ്സു ബുന്ധായി നിന്നിരുന്ന മനുഷ്യൻ ഇന്ന് ആ പ്രപഞ്ച രഹസ്യങ്ങളുടെ ചുരുളുകൾ ഓരോ



നായീനിവർത്തുകയാണ്. എന്താണീ നിലനിറത്തിന് കാരണം? എങ്ങിനെയാണിനക്ഷത്രങ്ങളും ഗ്രഹങ്ങളും ശൂന്യാകാശത്തിൽ തങ്ങിനിൽക്കുന്നത്? അന്തരീക്ഷത്തിന് മുകളിലുള്ള ശൂന്യാകാശത്തിന്റെ സ്വഭാവമെന്താണ്? അത് വെറും ശൂന്യമാണോ? പ്രകൃതിശക്തികൾ ഈ ആകാശഗോളങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതെങ്ങിനെയാണ്? മനുഷ്യന് ഈ ശൂന്യാകാശത്തിൽ പ്രവേശിക്കാൻ സാധിക്കുമോ? അങ്ങിനെ പ്രവേശിച്ചാൽ എന്തെല്ലാം പ്രതിസന്ധികളാണ് തരണം ചെയ്യേണ്ടത്? റഷ്യയുടെ സ്പെട്രിക് നമ്മുടെ ശൂന്യാകാശയാത്രയുടെ നാദി കുറിച്ചു. പിന്നീട് ഞായ ഈ മാർഗ്ഗത്തിലൂടെയുള്ള ഓരോ പരീക്ഷണവും മനുഷ്യന് ശൂന്യാകാശത്തെ കുറിച്ചുള്ള കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ നൽകി. ഈ അറിവിന്റെ വെളിച്ചത്തിൽ മനുഷ്യന് ഇന്ന് ചന്ദ്രഗോളത്തിൽ കാൽവെക്കുമെന്നായി. ചന്ദ്രനിലേയ്ക്കുള്ള യാത്ര ശൂന്യാകാശയാത്രയുടെ ആരംഭം മാത്രമാണ്. ചന്ദ്രനും അപ്പുറത്ത് നക്ഷത്ര ഗണങ്ങൾക്കും അകലെ വിശാലമായ പ്രപഞ്ചം മനുഷ്യന്റെ ചിന്തകൾക്കുപോലും എന്താൻ കഴിയാത്തവിധം പരന്നു കിടക്കുകയാണ്. ഈ അതുല്യപ്രപഞ്ചത്തിലെക്കാണ് എത്തി നോക്കുക രസാവഹമായ ഒരു വിനോദമാണ്.

### 9. നക്ഷത്രങ്ങളും ഗ്രഹങ്ങളും

15-9-1969

ക്ഷീരപഥത്തിലെ ഒരു നിസ്സാരനായ നക്ഷത്രമാണ് സൂര്യനെന്നും, സൗരയൂഥത്തിലെ ഒരു ഗ്രഹം മാത്രമാണ് ഭൂമിയെന്നും മിന്നിടുകക്കുറിയും. ഭൂമിയെപ്പറ്റിയുള്ള രേതികവും രാസപരവുമായ ഒരേകദേശ ജ്ഞാനം നമുക്കിന്നുണ്ട്. ഭൂമി ചില മൂലകങ്ങളുടെ ഒരു സംയുക്തമാണെന്നും നമുക്കിന്നറിയാം. ഭൂമിയിൽനിന്നും തെരിച്ചുപോയ ഒരു ഭാഗമെന്ന നിലയ്ക്ക് ഈ മൂലകങ്ങൾ സൂര്യനിലും മറ്റു സൗരയൂഥഗോളങ്ങളിൽ ഇതുപോലെതന്നെയുണ്ടായിരിക്കുമെന്ന് ഉറപ്പിക്കുന്നതിൽ വലിയ തെറ്റില്ല. പക്ഷെ ഈ ഉറപ്പും എത്രമാത്രം ശരിയാണെന്നും ഒന്ന് പരീക്ഷിക്കേണ്ടേ? ആഗോളങ്ങളിൽ ചെല്ലാതെ അവയുടെ ഘടനകളെപ്പറ്റി പഠിക്കുന്നതെങ്ങിനെയാണ്? അവയിൽനിന്നുള്ള പ്രകാശ വികിരണങ്ങൾ മാത്രമാണ് അതിനുള്ള പ്രധാനമാർഗ്ഗം. എങ്ങിനെ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഈ രീതി ഉപയോഗിച്ച് ഈ ഗോളങ്ങളുടെ ഘടനകൾ മനസ്സിലാക്കുന്നു എന്നു നോക്കാം. കൂടാതെ അവയുടെ ഘടനകളെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് എത്രമാത്രം അറിവ് ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട് എന്നും.

### 10. ബാഹ്യാകാശവാഹനങ്ങൾ

22-9-1969

ബാഹ്യാകാശത്തേയ്ക്ക് പോകാൻ തീരുമാനിച്ച മനുഷ്യനെ നേരിട്ട ഏറ്റവും മുഖ്യമായ പ്രശ്നം എങ്ങിനെപോകും എന്നതാണ്. ഇതിനുപയോഗിക്കുന്ന വാഹനത്തിന്റെ ഘടന, പ്രവർത്തനം, ഇന്ധനം, നിയന്ത്രണം ഇവ ഏതു തരത്തിലായിരിക്കണം ഭൂമിയുടെ ആകർഷണശക്തിയെ അതിജീവിച്ച് പുറത്തേയ്ക്ക് പോകുന്നതിന് വേണ്ട ശക്തി ലഭിക്കുന്നതിന് നമ്മുടെ ഉത്സവങ്ങളിലും മറ്റും നമുക്ക് പരിചയമുള്ള വാണങ്ങളാണ് മനുഷ്യന് മാത്രക കാട്ടിയത്. പക്ഷെ പോകേണ്ട ദൂരത്തെ ആശ്രയിച്ച് അവയുടെ ശക്തി കൂടുതലായിരിക്കണം എന്നുമാത്രം. മനുഷ്യന് സഞ്ചരിക്കണമെങ്കിൽ വാണം മാത്രം പോരാ അതിനോട് ഘടിപ്പിച്ച വാഹനങ്ങളും വേണം. ഇവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിന് അതിസൂക്ഷ്മങ്ങളായ പ്രവർത്തനശേഷിയുള്ള യന്ത്രങ്ങൾ വേണം. ഇന്നുവരെ സഞ്ചരിച്ചിട്ടില്ലാത്ത മാർഗ്ഗങ്ങളിൽകൂടിയാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നത്. പരിചയമില്ലാത്ത, ജീവൻ നിലനിൽക്കാത്ത, ബാഹ്യലോകവും, ഇതിനെല്ലാത്തിനും പുറമെ അതുതാവഹമായ വേഗത്തിലും ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ചയുടെ പ്പലമായി ഇന്ന് ഭൂമിയിൽനിന്നും തിരിക്കുന്ന വാഹനം ലക്ഷ്യസ്ഥാനത്തെത്തിയിട്ട് തിരിയെ ഭൂമിയിൽ നിർദ്ദിഷ്ട സ്ഥാനത്തു് വന്നുചേരുന്ന, ഈ ദൂരഘടമായ യാത്രക്കു പയോഗിക്കുന്ന വാഹനത്തെക്കുറിച്ച് ഈ പരിപാടിയിൽ കേൾക്കാം.

### 11. ശൂന്യാകാശയുഗത്തിനുവേണ്ട പുതിയ ലോഹങ്ങൾ

29-9-1969

നമുക്ക് വളരെയേറെ ലോഹങ്ങളെപ്പറ്റിയും അവയുടെ സങ്കരങ്ങളെപ്പറ്റിയും അറിയാം. പക്ഷെ നമ്മുടെ അറിവ് അവയുടെ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലുള്ള ഉപ



യോഗങ്ങളെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി മാത്രമാണ്. ഇന്ന് ഈ ലോഹങ്ങൾക്ക് മറ്റൊരു പയോഗം കൂടിയുണ്ട്. ബാഹ്യാകാശപേടകങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും മറ്റു സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ ആവശ്യങ്ങൾ നിറവേറ്റുന്നതിനും ഈ ഉപയോഗങ്ങൾക്കുള്ള ലോഹസങ്കരങ്ങൾ വളരെ വലുതായ ഊഷ്മാവുകളിൽ ഉരുകിപ്പോകരുത്, അധികം വികസിക്കരുത്, വികിരണങ്ങളുടെ ആഘാതങ്ങളെ തട്ടുത്തുനിർത്താൻ അവയ്ക്ക് കഴിയണം. സാദൃശ കറവാശിരിക്കണം. ശാസ്ത്രം ഈ പ്രശ്നങ്ങളെ എങ്ങിനെ പരിഹരിക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നു എന്നു നമുക്കു നോക്കാം.

## 12. ചന്ദ്രനിലേക്ക്

6-10-1969

കാൽ ശതാബ്ദത്തിനു മുമ്പ് ഒരാൾ ചന്ദ്രനിലേക്ക് പോകുന്നു എന്നു പറഞ്ഞാൽ അയാൾ ഒരു സ്വപ്നജീവിയാണെന്ന് ജനങ്ങൾ വിധിക്കുമായിരുന്നു. കവിഭാവനകളിൽ മാത്രം തങ്ങിനിന്നിരുന്ന ഒന്നായിരുന്നു ചന്ദ്രന്റെ ലോകം. ഭാവനാസുന്ദരമായ ആ രൂപത്തിനു പല വ്യാഖ്യാനങ്ങളും പല കാലത്തുണ്ടായി. അടുത്തു ചെന്ന് നേരിൽ കാണുന്ന ചന്ദ്രൻ ഇതിൽനിന്നെല്ലാം എത്ര വിഭിന്നമാണ്. ചന്ദ്രന്റെ ഉപരിതലത്തെപ്പറ്റിയുള്ള അഭ്യൂഹങ്ങൾ മാറിവരുകയാണ്. മനുഷ്യനെ സ്വാഗതം ചെയ്യുന്ന ഒരു ഗോളമല്ല ചന്ദ്രൻ. ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലവുമായുള്ള അന്തർകാരണം ജീവൻ നിലനില്ക്കുമോ ചന്ദ്രനിൽ എന്ന ചോദ്യത്തിന് രണ്ടുത്തരമില്ല. ഭൂമിയിൽ മനുഷ്യഹൃദയത്തിന് ആനന്ദം നൽകുന്ന ചന്ദ്രൻ സമീപിക്കുമ്പോൾ വളരെ തണുത്ത ഒരു സ്വാഗതമാണ് മനുഷ്യനു നൽകുന്നത്. ചന്ദ്രൻ നമ്മിൽനിന്ന് ഒളിച്ചുവെച്ചിരുന്ന മറുവശം ശാസ്ത്രജ്ഞൻ നമുക്ക് കാണിച്ചുതന്നു. ഒരേ സൂര്യനിൽ നിന്നുണ്ടായതാണെങ്കിലും എത്ര വിഭിന്നമാണ് രണ്ടു ഗോളങ്ങളും.

## 13. ബാഹ്യാകാശയാത്രയിലെ ജീവൽപ്രശ്നങ്ങൾ

13-10-1969

ഗ്രഹാന്തരയാത്രയുടെ അതിപ്രധാനമായ ഒരു ഭാഗമാണ് യാത്രയിൽ യാത്രക്കാരുടെ ജീവൽപ്രശ്നങ്ങൾ. മുൻപോട്ടുള്ള ഗതിവേഗംകൊണ്ടുള്ള തള്ളൽ, പ്രാണവായുവിന്റെ അഭാവം, ഭക്ഷണക്രമത്തിലുള്ള മാറ്റം, വളരെ ഇടുങ്ങിയ പ്രദേശകത്തിൽ മണിക്കൂറുകളും ദിവസങ്ങളുംതന്നെ കഴിച്ചുകൂട്ടേണ്ട അവസ്ഥ, ഭൂഗുരുത്വാന്തരത്തിന്റെ അഭാവംകൊണ്ടുള്ള ഭാരമില്ലായ്മ, ശുദ്ധജലദുർലഭ്യം, ഇതിനെല്ലാമുപരി മലമുത്ര വിസർജ്ജനത്തിനുള്ള അസൗകര്യങ്ങൾ; ഇവ ഒരു ഗ്രഹാന്തരസഞ്ചാരിയെ വിഷമിപ്പിക്കുന്ന പ്രശ്നങ്ങളാണ്. ഗുളികമാത്രയിലുള്ള വിററാമിൻ ആഹാരങ്ങളും, ദ്രവിഭവിപ്പിച്ച പ്രാണവായുവും, വായുസമ്മർദ്ദം ക്രമീകരിച്ച പ്രഷർസൂട്ടുകളും കറയെല്ലാം ഈ പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുമെങ്കിലും ജലദുർലഭ്യം പരിഹരിക്കുന്നത് മുത്രത്തെ ആവിയാക്കി ബാഷ്പീകരിച്ചാണ്. ശാരീരികവൈഷമ്യങ്ങളെക്കാൾ കൂടുതൽ മാനസികമായ സമ്മർദ്ദങ്ങളെയും റേഡിയോപ്രസരങ്ങളെയും നേരിടുന്നതിനുള്ള തയ്യാറെടുപ്പുകളാണ്. റേഡിയോപ്രസരങ്ങൾ യാത്രികരുടെ ഹാർമോണുകളെ ബാധിക്കുന്നു എന്നതന്നെ വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ വൈഷമ്യങ്ങളെ നേരിടാൻ എങ്ങിനെയാണ് കരുതൽനടപടികൾ സ്വീകരിക്കുന്നത് എന്ന് ഈ പാഠത്തിൽ കേൾക്കാം.

## 14. ചന്ദ്രനുശേഷം എങ്ങോട്ട് ?

27-10-1969

ഇന്ന് ബാഹ്യാകാശശാസ്ത്രജ്ഞനെ നേരിടുന്ന പ്രശ്നം ഇതാണ്. ചന്ദ്രഗോളം ഇന്നൊരു പ്രശ്നമല്ല. ഭൂമിയുടെ ഏറ്റവും സമീപത്തു സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ചന്ദ്രനിലേക്കുള്ള യാത്ര ബാഹ്യാകാശയാത്രയുടെ ഒരു പ്രാഥമികപാഠം മാത്രമാണ്. യഥാർത്ഥം വെല്ലുവിളി ഇനിയാണ്. ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയുടെ ഒരുപഗ്രഹം മാത്രമാണല്ലോ. ചന്ദ്രനെപ്പറ്റിയുള്ള വിവരങ്ങൾ വളരെയധികം നേരത്തെതന്നെ ലഭിക്കുകയുണ്ടായിരുന്നു. മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളെപ്പറ്റി ഇത്രതന്നെ നമുക്കു അറിവുകളില്ല. റഷ്യ ശുക്രനിലേക്ക് ഒരു റോക്കറ്റ് അയച്ച് ലക്ഷ്യസ്ഥാനത്തു എത്തിച്ചു. മാസങ്ങൾതന്നെ ഈ യാത്രയ്ക്ക് വേണ്ടിവന്നു. കോടിക്കണക്കിന് മൈൽ യാത്രചെയ്ത ഭൂമിയിൽ നിന്ന് വളരെയധികം ദൂരം അകലെ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ശുക്രനിൽ ഒരു വസ്തു



എത്തിക്കുക എന്നത് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ അഭൂതപൂർവ്വമായ ഒരു നേട്ടംതന്നെയാണ്. ശുക്രനെപ്പറ്റി കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ അറിയുവാൻ അനേകം പരീക്ഷണങ്ങൾ ഇനിയും വേണ്ടിവരും. മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളിൽ ജീവനുണ്ടോ എന്ന പ്രശ്നം വളരെ നാളുകളായി മനുഷ്യനെ അലട്ടുകയാണ്. ചൊവ്വയിൽ ജീവൻ നിലനിൽക്കുന്നതിനുള്ള സാധ്യതകൾ ഉണ്ടായിരിക്കാമെന്ന് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു. പൂർണ്ണമായ വിവരങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതുവരെ കാത്തിരിക്കേണ്ടതാണ്. ഏതായാലും ജീജ്ഞാസുവായ മനുഷ്യൻ ഈ ശ്രമങ്ങളിൽനിന്ന് പിന്തിരിയുകയില്ല. തീർച്ചതന്നെ. മാസങ്ങളുളള വർഷങ്ങൾതന്നെയാവാം സുഭീർഹമായ ഈ ഗ്രഹാന്തരയാത്രകൾക്ക് അവൻ തയ്യാറെടുത്തുകഴിഞ്ഞു.

15. ദ്രവ്യത്തിന്റെ ഘടന 3-11-1969

ഒരു ദ്രവ്യത്തിന്റെ സ്വഭാവം അതിലെ തന്മാത്രകളുടെയും ആറ്റമുകളുടെയും ഘടനയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു ഒരു പ്രത്യേക സ്വഭാവമുള്ള പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ന്യൂട്രോണുകളുടെയും ഘടന ആ മൂലകത്തിന് അതിന്റേതായ വ്യക്തിത്വം നൽകുന്നു. അങ്ങനെ ഒരു വസ്തുവിനെപ്പറ്റിയുള്ള പഠിത്തം അതിന്റെ തന്മാത്രകളിലേക്കും, ആറ്റമുകളിലേക്കും, അതിൽ അന്തർലീനമായിരിക്കുന്ന വിദ്യുത് കണികകളിലേക്കും നമ്മെ എത്തിക്കുന്നു. ഈ പഠനരീതി എങ്ങനെയാണ് പുരോഗമിക്കുന്നത്, ഈ ആറ്റമുകളുടെ ഘടന എങ്ങിനെയാണ് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നത്, ഈ വ്യത്യാസങ്ങളെ എങ്ങിനെയാണ് കണക്കാക്കുന്നത് എന്നും മറ്റും ഈ പഠത്തിൽ പ്രതിപാദിക്കുന്നു.

16. അണുവിസംഫോടനം 10-11-1969

ഒരു പരമാണുവിൽ അന്തർലീനമായിരിക്കുന്ന ശക്തിയെപ്പറ്റി ഒരേകദേശ രൂപം നമുക്കു ലഭിച്ചത് ഐൻസ്റ്റൈന്റെ സിദ്ധാന്തങ്ങളിൽനിന്നാണ്. അണുവിസംഫോടനം സാദ്ധ്യമാണെന്നും അതിഭീമമായ ഊർജ്ജമാണ് അണുസംഫോടനത്തിൽനിന്നും ഉണ്ടാവുന്നതെന്നും നാം മനസ്സിലാക്കി. അതിന്റെ പ്രത്യക്ഷ ഫലങ്ങൾ നാം ഹിരോഷിമയിലും നാഗസാക്കിയിലും കണ്ടു. ഇന്ന് നമ്മുടെ അറിവിൽപ്പെട്ട ഏറ്റവും വലിയ ഊർജ്ജം അണുപർജ്ജമാണ്. പരമാണുക്കളിൽ അന്തർലീനമായിരിക്കുന്ന ഈ ഊർജ്ജം എങ്ങിനെയാണ് സ്വതന്ത്രമാക്കുന്നത്, എല്ലാ മൂലകങ്ങളുടെയും അണുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഊർജ്ജം സംഫോടനം വഴി സ്വതന്ത്രമാവുമോ? അണുസംഫോടനത്തിന്റെ പ്രക്രിയ എന്താണ് ഇവയെക്കുറിച്ച് ഈ പരിപാടിയിൽ കേൾക്കാം.

17. അണുശക്തിവികിരണം 17-11-1969

എന്താണ് അണുശക്തിവികിരണം? വളരെ സ്ഥൂലമായ ഒരു പദമാണ് വികിരണം. അണുപ്രസരം ഉണ്ടാവുന്നതെങ്ങിനെയാണ്. എല്ലാ വസ്തുക്കളുടെയും പരമാണുക്കളിൽനിന്ന് സ്വയം പ്രസരം ഉണ്ടാവുമോ? സ്വയം അണുപ്രസരങ്ങൾ ഉള്ള മൂലകങ്ങൾ ഏതാണ്? മാറ്റുള്ളവയിൽനിന്ന് അണുപ്രസരം ഉണ്ടാകാത്തതെന്തുകൊണ്ട്? കൃത്രിമമായി ഉണ്ടാവുന്ന അണുപ്രസരങ്ങളുടെ സ്വഭാവമെന്ത്? അവയെ എങ്ങിനെയാണ് നിയന്ത്രിക്കുന്നത്? ഈ പ്രസരങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിൽ എന്തെങ്കിലും മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുമോ, ഇവയ്ക്ക് ജീവജാലങ്ങളിൽ ഉള്ള പ്രവർത്തനം എന്താണ്? ദോഷം മാത്രമേ ഉള്ളൂ? അതോ അണുപ്രസരങ്ങൾകൊണ്ട് ഗുണങ്ങളുണ്ടോ? ഉണ്ടെങ്കിൽ അവയുടെ ഉപയോഗങ്ങൾ എന്തെല്ലാമാണ് എന്നതിനെ പറ്റി ചുരുക്കമായി പ്രതിപാദിക്കുന്നു.

18. ടെസ്റ്ററൂ 24-11-1969

പുതിയ പരീക്ഷാസമ്പ്രദായത്തിലുള്ള ഒരു ടെസ്റ്റ് സാമാന്യശാസ്ത്രപാഠങ്ങളെ അധികരിച്ച് വിദ്യാഭ്യാസ ഡിപ്പാർട്ട്മെന്റിലെ പരീക്ഷാവിഭാഗം പ്രക്ഷേപണം ചെയ്യുന്നു.



19. ഗാമാഗാർഡൻ 1-12-1969.

നമ്മെ നേരിടുന്ന ഭക്ഷ്യദുരൂഹ്യം നേരിടുന്നതിന് അത്യുല്പാദനശേഷിയുള്ള വിത്തിനങ്ങൾ കൃത്രിമമായി ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ശ്രമിക്കുകയാണ്. ഇതിന് ഭൗതികമായും രാസപരമായുമുള്ള ഉപാധികൾ സാധാരണ കൈക്കൊള്ളുന്നുണ്ടെങ്കിലും ഇന്ന് ഏറ്റവും കൂടുതൽ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ശ്രദ്ധയെ ആകർഷിച്ചിരിക്കുന്നത് ഈ വിത്തിനങ്ങളിൽ എല്പിക്കാവുന്ന വികിരണങ്ങളുടെ പ്രവർത്തന ഫലങ്ങളാണ്. അൾട്രാവയലറ്റ് രശ്മികൾ, എക്സ്റേ ഇവയ്ക്ക് ചില പരിമിതികളുണ്ട്. ഗാമാരശ്മികളാണ് ഇന്ന് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നത്. എന്താണ് ഗാമാരശ്മികൾ, എങ്ങനെയാണുണ്ടാവുന്നത്? വൻതോതിൽ ഈ രശ്മികൾ വിത്തിനങ്ങളിൽ ഏല്പിക്കുന്നതിന് ഉള്ള വഴിയാണ് ഗാമാഗാർഡൻ. ഇതെങ്ങിനെയാണ് തയ്യാറാക്കുന്നത്, രശ്മികൾ നിയന്ത്രിച്ച് പ്രസരിപ്പിക്കുന്നതെങ്ങിനെ, എന്തെല്ലാം മാറ്റങ്ങളാണ് വിത്തുകളുടെ വർഗ്ഗസ്വഭാവത്തിൽ വരുന്നത്, ഇവയുടെ സാമ്പത്തികപ്രാധാന്യമെന്ത് എന്നതിനെക്കുറിച്ച് ഈ പരിപാടിയിൽ ചർച്ച ചെയ്യുന്നു.

20. അണു റിയാക്റ്റർ 8-12-1969.

അണുശക്തി നിയന്ത്രിതമായി ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള കേന്ദ്രങ്ങൾ. അണുശക്തിയുടെ മനുഷ്യസേവനമാണ് ഈ റിയാക്റ്ററുകൾക്കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത്. അണുശക്തി വിഭവങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുക, തുടർച്ചയായ അണുശക്തി വികിരണ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കാണ് പുതിയ മൂലകങ്ങളും ഐസോടോപ്പുകളും ഉല്പാദിപ്പിക്കുക, അണുശക്തി വികിരണങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെപ്പറ്റി കൂടുതൽ പഠിക്കുക, റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾ വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന് ഒരു മുതൽക്കൂട്ടാണ്. ഇൻഡ്യയിലെ അണു റിയാക്റ്റർ കേന്ദ്രമാണ് ബോംബെയ്ക്കടുത്തുള്ള അപ്സറാ. ഇൻഡ്യയിൽ അണുപാഠശാലാപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഉപജ്ഞാതാവാണ് പരേതനായ ഹോമി ഭാഭ, ഒരു അണുറിയാക്റ്ററിന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഈ പാഠത്തിൽ പ്രസ്താവിക്കുന്നു.

21. അനേസ്തറിക്കി 5-1-1970.

നിശ്ചേതകങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ സംവേദനാഹാരികൾ ഒരു ശസ്ത്രക്രിയയുടെ അതിപ്രധാനമായ ഒരു ഘടകമാണ്. പുരാതന വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽപ്പോലും ഇതിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെക്കുറിച്ച് പ്രതിപാദിച്ചിരുന്നു. പലതരത്തിലുള്ള സംവേദനാഹാരികൾ ഇന്നുപയോഗത്തിലുണ്ട്. അല്പനിമിഷങ്ങളിലേക്ക് പ്രാദേശികമായി മരവിപ്പിക്കുന്ന മുതൽ മണിക്കൂറുകളോളം ബോധശൂന്യമായി ശരീരത്തെ നിശ്ചേതനമാക്കുന്നതുവരെയുള്ള പല പ്രയോഗങ്ങളും അതാതു ശസ്ത്രക്രിയയുടെ ആവശ്യവും സൗകര്യവും അനുസരിച്ച് ഇന്ന് പ്രചാരത്തിലുണ്ട്. ഇവയുടെ കണ്ടുപിടിത്തത്തെയും പ്രവർത്തനങ്ങളേയും കുറിച്ച് ചർച്ചയായി പ്രതിപാദിക്കുന്നു.

22. വാക്സീനുകൾ 12-1-1970.

മനുഷ്യശരീരം അന്തരീക്ഷത്തിലുള്ള രോഗാണുക്കളോടു നിരന്തരം മല്ലിട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. പരോപജീവികളായ ചില ജൈവാംഗങ്ങൾ മനുഷ്യശരീരത്തിൽ കടന്ന് കലകളെ ആക്രമിക്കുന്നു. ഈ ആക്രമണത്തിന്റെ രീതിയെന്താണ്, അതിന്റെ ഫലമെന്താണ്? ശരീരം ഈ ജീവികൾക്കെതിരായി ഒരു പ്രതിരോധശക്തി സംഘടിപ്പിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ സംഘടിപ്പിക്കുന്ന ശക്തി ചില പ്രത്യേക രാസവസ്തുക്കളായ ആന്റിബോഡികളെ കേന്ദ്രീകരിച്ചായിരിക്കും. ചില ആന്റിബോഡികൾ ശരീരത്തിൽ സ്വതവേതന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കും. മറ്റു ചിലത് ചില പ്രത്യേക സാഹചര്യങ്ങൾ, ശരീരം ആക്രമണവിധേയമാവുമ്പോൾ രൂപം കൊള്ളുന്നു. ഈ ശരീരത്തിന്റെ സ്വഭാവത്തെ, പ്രകൃത്യാ ഉള്ളവയെ Natural Immunity എന്നും കലാകാലങ്ങളിൽ ശരീരത്തിൽ ഉണ്ടാവുന്നവയെ Acquired Immunity എന്നും പറയുന്നു. ശരീരത്തിന്റെ സ്വയം പ്രതിരോധശക്തിയുടെ അഭാവത്തിൽ ശരീരത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നതിന് ശരീരത്തിലേക്ക് കടത്തിവിടുന്നവയാണ് വാക്സീനുകൾ.



ഈ വാക്സീനകൾ തയ്യാറാക്കുന്നവിധം, അവ ശരീരത്തിന്റെ പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനത്തെ എങ്ങനെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു, വാക്സീന കണ്ടുപിടിച്ചതാരാണ്, എങ്ങനെ കോക്ഷ്, ജനർ ഇവരുടെ സംഭാവനകൾ എന്നിവയെപ്പറ്റി ചുരുക്കത്തിൽ ഈ പാഠത്തിൽ പ്രസ്താവിക്കുന്നു.

## 23. ഫ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ

19-1-1970.

സാംഗ്രേഫിക് രസതന്ത്രം അല്ലെങ്കിൽ സിന്തറ്റിക് കെമിസ്ട്രിയുടെ മുഖ്യസംഭാവനയാണ് ഫ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ. ഇന്ന് നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തെ കടന്നുകൂർത്തിയിരിക്കുകയാണ് ഈ വസ്തുക്കൾ. വളരെ വേഗം വികസിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു വിഭാഗമാണിത്. പ്ലാസ്റ്റിക് മെറ്റീരിയലുകളാണ്, ഗ്ലാസ് മെറ്റീരിയലുകളാണ്, വാഹനനിർമ്മാണത്തിലും, ഗൃഹോപകരണനിർമ്മാണത്തിലും, വ്യാവസായികമായും ഇന്ന് ഫ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ അതിപ്രധാനമായ ഒരു പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. നനയാത്തതും, തീകുത്താത്തതും വളരെയേറെ സമർത്ഥതയുള്ളതും ചെറുത്തുനിൽക്കാൻ കഴിവുള്ളവയുമായ ഫ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ഇന്ന് ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. എന്താണ് ഫ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ, ഇവയുടെ പ്രത്യേകതകളെന്തെല്ലാമാണ്? നിങ്ങൾക്കറിയാമോ. ഈ പാഠം ശ്രദ്ധിക്കൂ.

## 24. ശസ്ത്രക്രിയയിലെ അത്ഭുതങ്ങൾ

2-2-1970.

അത്ഭുതങ്ങളുടെ ലോകമാണ് ഇന്ന് വൈദ്യ ശാസ്ത്രത്തിലെ ശസ്ത്രക്രിയാവിഭാഗം. യന്ത്രങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങൾ മാറ്റിവക്കുന്നതുപോലെ മനുഷ്യ ശരീരത്തിലെ അവയവങ്ങൾ മാറ്റിവക്കാൻ ഇന്ന് കഴിയുന്നു. പ്രവർത്തനരഹിതമായ അവയവങ്ങൾ ശസ്ത്രക്രിയാ വിഭാഗം ഒരു പ്രശ്നമല്ല. കണ്ണും കരളും ഹൃദയവും, വൃക്കകളും എല്ലാം ഇന്ന് പൂർണ്ണമായി മാറ്റിവക്കാം. പരഹൃദയന്മാരുടെ എണ്ണം ദിനംപ്രതി കൂടിവരുകയാണ്. അവയവങ്ങൾ മാറ്റി വക്കുകമാത്രമല്ല ആകൃതി തന്നെ മാറ്റാവുന്ന കാലമാണ്. നീങ്ങളുടെ മുഖത്തിന് സൗന്ദര്യം കറുപ്പാണെന്ന് തോന്നുന്നുണ്ടെങ്കിൽ ഒരു ശസ്ത്രക്രിയാ വിഭാഗം സമീപിക്കുക, വൈദ്യപുരുഷൻ സൗന്ദര്യങ്ങൾ ആയി മാറ്റും. ശസ്ത്രക്രിയയുടെ ഈ അത്ഭുത കഴിവുകളെ കുറിച്ച് ഒരു ഡാക്ടർ തന്നെ നിങ്ങൾക്ക് പറഞ്ഞുതരും.

## 25. പ്രകാശ തത്വങ്ങൾ

9-2-1970.

നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട് പ്രകാശശാസ്ത്രം പട്ടിക രേഖയിൽ കൂടി സഞ്ചരിക്കുന്നു എന്ന്. എന്താണ് രശ്മികൾ? മനുഷ്യ ചിന്തയെ വളരെ ശതകങ്ങൾ തന്നെ മറിച്ചിരുന്ന ഒരു പ്രശ്നമാണിത്. പല തത്വങ്ങളും പൊന്തിവന്നു. പലതും കാലക്രമത്തിൽ തിരുത്തപ്പെട്ടു. കണികകളാണെന്നും തരംഗങ്ങളാണെന്നുമുള്ള വാദങ്ങൾ ഉന്നയിക്കപ്പെട്ടു. രശ്മികൾക്ക് പ്രത്യേക സ്വഭാവങ്ങൾ ഉള്ളതായി പരീക്ഷണങ്ങളിൽ തെളിഞ്ഞു. ഈ പരീക്ഷണങ്ങൾ മുമ്പ് ഉണ്ടായിരുന്ന വിശ്വാസങ്ങളെ ചോദ്യം ചെയ്തു. ഇന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ കൂലക്ഷമായ പഠിത്തത്തിന് വിധേയമായിരിക്കുന്ന ഒരു പ്രതിഭാസമാണ് പ്രകാശം, പ്രകൃതിയിലെ ഈ പ്രതിഭാസത്തെ കുറിച്ചുള്ള കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ഈ പാഠത്തിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കും.

## 26. ആധുനിക ഔഷധങ്ങൾ

16-2-1970.

മനുഷ്യജീവിതം ദിനംതോറും കൂടുതൽ കൂടുതൽ സങ്കീർണ്ണമാവുകയാണ്. മനുഷ്യ ശരീരവും കൂടുതൽ കൂടുതൽ സമർത്ഥതയ്ക്ക് വിധേയമാവുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിലും അന്തരീന്ദ്രം മാറ്റങ്ങൾ വന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ശാസ്ത്രവും നിമിഷപ്രതി വളരുകയാണ്. രോഗങ്ങളെപ്പറ്റിയുള്ള അറിവ് വർദ്ധിക്കുന്നതനുസരിച്ച് അവക്കുള്ള പ്രതിവിധികളും നിവാരണ മാർഗ്ഗങ്ങളും കണ്ടുപിടിക്കാൻ കഴിയുന്നു. ഈ വിഭാഗത്തിലുള്ള ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സംഭാവനകളാണ് ആധുനിക ആൻറി ബയോട്രിക്സ്, സൗഹൃദ മരുന്നുകൾ ഇവ. സൗഹൃദമായി വൈദ്യം, പെനിസിലിൻ ഇവയെപ്പറ്റി കേൾക്കാത്തവർ ഇന്ന് ചുരുങ്ങും, പല വീര്യങ്ങളിലും പലതരത്തിൽ പല ഉദ്ദേശ്യ



ങ്ങളോടുംകൂടി ഈ മരുന്നുകളുടെ വിവിധ രൂപങ്ങൾ ഇന്ന് സുലഭമാണ്. കത്തി വരുന്നതിനും, കടിക്കുന്നതിനും, പുരട്ടുന്നതിനും, മറ്റും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ഒരു നീണ്ട പട്ടിക തന്നെ നമുക്ക് ഈ ഔഷധങ്ങളുടെ ചരിത്രത്തിന്റെ പിന്നിൽ കാണാം. പല കാലങ്ങളിൽ പലരുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും കണ്ടുപിടിത്തങ്ങളുടെയും സമഗ്ര രൂപമാണ് ഇന്നത്തെ ഔഷധങ്ങൾ. **Woehler, Leibig, Hoffman, Fleming** തുടങ്ങിയ മഹാനാമരെ നിങ്ങൾക്കു ഈ പരിപാടിയിൽ പരിചയപ്പെടാം.

## 27. ലേസർ രശ്മികൾ

23-2-1970

ഒരു പ്രത്യേക സൂക്ഷ്മതരംഗ അഭിക്ഷ്ണത (Micro wave frequency) ക്ക് ഒരു പ്രത്യേക ഉയർന്ന ഉത്തേജനം നൽകുകയാണ് മേസർ എന്ന വാക്കുകൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഇത് **Micro wave Amplification by Stimulated Emission of Radiation** എന്ന വാക്യത്തിന്റെ ചുരുക്കിയ രൂപമാണ്. ഈ രീതിയിലുള്ള പ്രകാശ തരംഗത്തിന്റെ ഉത്തേജനമാവുമ്പോൾ അതിന് ലേസർ എന്ന പര്യായം അതായത് **Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation**. ഇത് അതിപ്രധാനമായ പുതിയ ഒരു പ്രകാശ രൂപമാണ്. വളരെ ശക്തിയേറിയ, വളരെ നേർത്ത, ഇടങ്ങിയ, ഒരു സൂക്ഷ്മമായ അഭിക്ഷ്ണതയുള്ള രശ്മി സമുഹമാണിത്. സൂര്യരശ്മികൾക്ക് പലനീരങ്ങളും പല അഭിക്ഷ്ണതകളുമാണ്. അതുകൊണ്ട് അവ ഒന്നിച്ച് മുന്നോട്ടു നീങ്ങുന്നില്ല. എന്നാൽ ലേസർ രശ്മികൾക്കു ഒരു നിറവും ഒരു അഭിക്ഷ്ണതയുമേയുള്ളൂ. സാധാരണ രശ്മികൾ ഉല്പത്തിസ്ഥാനത്തു നിന്നകലുന്നതോ വീകസിച്ചു അകന്നുപോകുന്നു. എന്നാൽ ലേസർ രശ്മികൾ ഇതുപോലെ വീകസിച്ചു തീക്ഷ്ണത കുറയുന്നില്ല. അനേക ലക്ഷം റേഡിയോ ടെലഫോൺ സന്ദേശങ്ങൾ ഓരോ സമയത്തും വളരെ വളരെ ദൂരങ്ങളിലേക്ക് വഹിച്ചുകൊണ്ടു പോകുന്നതിന് ഒരു ലേസർ രശ്മിക്ക് കഴിയും. പ്രകാശരശ്മികളുടെ അഭിക്ഷ്ണതകളെ വേർതിരിച്ചറിയുന്നതിന് ലേസർ രശ്മികൾക്കൊണ്ട് കഴിയും. വാർത്താവിനിമയ ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ ഇക്കാര്യം ലേസർ രശ്മികൾക്ക് വളരെയേറെ പ്രാധാന്യമുണ്ട്. അതിസൂക്ഷ്മമായ ശസ്ത്രക്രിയകൾക്കും, ലോഹ വ്യവസായത്തിലും, പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ലേസർ രശ്മി വളരെ ശക്തമായ ഒരായുധമാണ്. നഗ്നനഗ്ന ശക്തിയും മനുഷ്യ സേവനപരമായ കഴിവുകളുമുള്ള ലേസറിന്റെ ഭാവിയെപ്പറ്റി ഉന്മൂലിക്കുവാൻ ഇന്ന് നമുക്ക് കഴിവുള്ളു.

## 28. വാർത്താവിനിമയ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ

2-3-1970.

ആദ്യമായി ഭൂമിയെ പ്രദക്ഷിണം വരുന്ന കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹം നിർമ്മിച്ച് ആകാശത്തേക്ക് വിജയകരമായി വിക്ഷേപണം ചെയ്തത് 1957 അക്ടോബർ 4-നു രഷ്യയാണ്. ബാഹ്യാകാശ യുഗത്തിന്റെ ആരംഭമായി ഇതിനെ കണക്കാക്കാം. സാധാരണ രാക്കറ്റിന് പല പരിമിതികളുമുണ്ട്. അത് പെട്ടെന്ന് എറിഞ്ഞ് താഴെ വീഴുന്നു. ഇങ്ങിനെ വീഴാതിരിക്കണമെങ്കിൽ ഭൂമിയുടെ ആകർഷണത്തെ അതിജീവിക്കുന്ന അകലത്തിൽ വിക്ഷേപണം ചെയ്യണം. ഇത് ഭൂമിക്കു ചുറ്റും സ്ഥിരമായി ചുറികൊണ്ടിരിക്കും. അന്തരീക്ഷത്തെപ്പറ്റിയും ബാഹ്യാകാശത്തെപ്പറ്റിയും പഠിക്കാനുള്ള ശാസ്ത്ര ഉപകരണങ്ങൾ ഈ ഉപഗ്രഹങ്ങളിൽ നിന്ന് ഭൂമിയിലേക്ക് വിവരങ്ങൾ നൽകുന്നു. വാർത്താവിനിമയത്തിന് മാത്രം ഉപയോഗിക്കുന്ന ആദ്യത്തെ ഉപഗ്രഹം **Telstar** ആണ്. ഈ ഉപഗ്രഹം ഭൂമിയെ ചുറ്റുന്നതുകൊണ്ട് ഭൂമിയുടെ ഏതു ഭാഗത്തുനിന്നും മറ്റോരു ഭാഗത്തേക്കും വളരെ വേഗത്തിൽ സന്ദേശങ്ങൾ കൈമാറാൻ കഴിയും. വാർത്താവിനിമയ ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ തത്വം ആദ്യമായി നിർണ്ണയിച്ചത് 1945-ൽ ബ്രിട്ടീഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ആർതർ ക്ലാർക്കാണ്. 24 മണിക്കൂറുകൊണ്ട് ഭൂമിയെ ചുറ്റുന്ന ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ വാർത്താവിനിമയ സാധ്യതകളെപ്പറ്റി അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചിരുന്നു. ഇന്ത്യയും വാർത്താവിനിമയ ഉപഗ്രഹ യുഗത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുകയാണ്.



ഒൻപതാം സ്റ്റാൻറാർഡ്

## സാമാന്യശാസ്ത്രം

## I ശാസ്ത്രശിക്ഷികൾ

ലോകവിജ്ഞാനത്തിന്റെ വികാസത്തിന് സംഭാവനകൾ നൽകിയിട്ടുള്ള ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരെ പരിചയപ്പെടുത്തുകയാണ് ഈ പരമ്പരക്കണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിലും, രസതന്ത്രത്തിലും, ജൈവശാസ്ത്രത്തിലും മറ്റും സംഭാവന അനുഷ്ഠിച്ചിട്ടുള്ളവരാണ് ഇവർ. പ്രതിഭാശാലികളായ ഇവരുടെ ജീവിതത്തിലെ ചില സന്ദർഭങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചുകൊണ്ട് അവതരിപ്പിക്കുന്ന ഈ പരമ്പരയിൽ നിന്ന് അവരുടെ ശാസ്ത്രസേവനത്തെക്കുറിച്ചും ഗവേഷണ രംഗസൂക്ഷ്മത്തെക്കുറിച്ചും നിങ്ങൾക്ക് മനസ്സിലാക്കാം.

- |                      |             |
|----------------------|-------------|
| 1. ജോസഫ് ലിസ്റ്റർ    | 8-7-1969.   |
| 2. ബർജ്മിൻ പ്രാക്ളിൻ | 22-7-1969.  |
| 3. ഗലീലിയോ ഗലീലി     | 2-9-1969.   |
| 4. തോമസ് ആൽവാ എഡിസൺ  | 30-9-1969.  |
| 5. മാഡം ക്യൂരി       | 21-10-1969. |
| 6. റോണാൾഡ് റാസ്      | 4-11-1969.  |
| 7. ഫാർഡേ             | 25-11-1969. |
| 8. ഫാർവെ             | 6-1-1970.   |
| 9. ഐൻസ്റ്റൈൻ         | 3-2-1970.   |
| 10. ലൂയിപാസ് പാർ     | 3-3-1970.   |

## II 1. മൂലകങ്ങളുടെ കണ്ടുപിടിത്തം 15-7-1969.

മൂലകങ്ങൾ എന്നാൽ എന്ത്? ഗ്രീക്കുകാരുടെ ചതുർഭുതങ്ങളും ഭാരതീയരുടെ പഞ്ചഭൂതങ്ങളും എന്താണ്? റാബർട്ട് ബായിൽ എന്ന ബ്രിട്ടീഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞൻ മൂലകത്തെ നിർവചിച്ചു. മൂലകങ്ങൾ എന്ന് വിശ്വസിക്കപ്പെട്ടിരുന്ന പലതും അങ്ങിനെയല്ലാതായി, യുഗികളാണെന്ന് കരുതിയ ചിലതും മൂലകങ്ങളാണെന്ന് തെളിഞ്ഞു. മൂലകങ്ങൾ പ്രകൃതിയിൽ പല രൂപത്തിലും വികിണ്ണമായി കിടപ്പുണ്ട്. മനുഷ്യർ ആദ്യം പരിചയപ്പെട്ട മൂലകങ്ങൾ ഏവ? ആൽകെമിസ്റ്റുകളുടെ—രാസ വിദ്യക്കാരുടെ ഈ ഇനത്തിലേക്കുള്ള മുഖ്യമായ സംഭാവനയാണ് ഫാസ്ഫറസ്. ആദ്യം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതൊരാളായിരിക്കും പക്ഷെ പ്രസിദ്ധി മറ്റൊരാൾക്കാണ്. ഈ പൊരുത്തക്കേടുകൾ രസകരങ്ങളായ കഥകളാണ്. മൂലകങ്ങൾക്ക് പേരു നിർദ്ദേശിച്ചത് ചില സംഭവങ്ങളാണ്. അണുഭാരങ്ങൾ (atomic weight) കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ട ഉദാഹരണവായുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ സാരണി നിർദ്ദേശിച്ചു (Periodic table of Elements) സാരണിയിലെ ഒഴിഞ്ഞ സ്ഥാനങ്ങളിലേക്ക് പിന്നീട് മൂലകങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചു. മനുഷ്യൻ പ്രകൃതിയെ തോൽപ്പിച്ചുകൊണ്ട് പുതിയ മൂലകങ്ങൾ തന്നെ സൃഷ്ടിച്ചു. 108 മൂലകങ്ങൾ അങ്ങിനെ ഇന്ന് നാം കണ്ടുപിടിച്ചുകഴിഞ്ഞു.

## 2. മൂലകങ്ങളുടെ ആവർത്തനസാരണി 16-9-1969.

ഭാഷയ്ക്ക് അക്ഷരമാല എന്നപോലെ പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ മൗലിക ഘടകങ്ങളാണ് മൂലകങ്ങൾ. മൂലകങ്ങളെ ഓരോ കാലത്തും ഓരോ അവസരങ്ങളിലായിട്ടാണ് കണ്ടുപിടിച്ചത്. അവയുടെ എണ്ണം വർദ്ധിച്ചു വന്നപ്പോൾ അവയുടെ ഗുണധർമ്മങ്ങളുടെ താരതമ്യ പഠനം സ്വാഭാവികമായും ഉണ്ടായി. തൽഫലമായി ഈ വിവിധ മൂലകങ്ങളിൽ പലതിനും പരസ്പരസാദൃശ്യം കാണുവാൻ കഴിഞ്ഞു. അതിന്റെ

അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവയെ വേറെ വേറെ വട്ടികരിച്ചു കാണിക്കുവാനുള്ള ശ്രമവും നടന്നു. എല്ലാം ഫൈബ്രജൻ എന്ന ഒരേ മൂലകത്തിന്റെ പരിഷ്കരിച്ച പതിപ്പുകളെന്ന അഭിപ്രായം മുതൽ ഈ വട്ടികരണത്തിന്റെ ചരിത്രം ആരംഭിക്കുന്നു. ആൻഡിലവായിരിയെയുടെ ഗ്രൂപ്പുകൾ ജെ. ഡബ്ലിയു. ഡോബറിനറുടെ ഭൗമകൾ, ജാൺ ന്യൂലണ്ടിന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ, ലോതർമേയറുടെ സാരണി, ഡിമിട്രി മെൻഡലീഫിന്റെ പരിഷ്കരിച്ച ആവർത്തന സാരണി എന്നിവയാണ് ഈ ചരിത്രത്തിലെ പ്രധാന നാഴികക്കല്ലുകൾ. ഈ മെൻഡലീഫിന്റെ പീരിയോഡിക് ടേബിൾ മൂലകവട്ടികരണത്തിന്റെ ഒന്നാംഘട്ടത്തെക്കുറിക്കുന്നു. 1869-ൽ ആണ് ആദ്യം ഇത് പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയത്. ഈ വർഷം ലോകം അതിന്റെ ശതാബ്ദി ആഘോഷിക്കുകയാണ്. മെൻഡലീഫിന്റെ ആവർത്തനസാരണിയിൽ ചില ന്യൂനതകൾ വൈരുദ്ധ്യങ്ങൾ മുതലായവ അനിവാര്യമായിരുന്നു. പുതിയ കണ്ടുപിടിത്തങ്ങൾ അവക്ക് പരിഹാരം കണ്ടെത്തി. അണുസംരചനയുടെ രഹസ്യം ഉൽഘാടനം ചെയ്തപ്പോഴോടുകൂടി മൂലകങ്ങളെ ക്രമീകരിക്കുന്നതിന് ഒരു പുതിയ മാതൃകയും സ്വീകരിക്കപ്പെട്ടു. അതോടുകൂടി മെൻഡലീഫിന്റെ ആവർത്തന സാരണിക്കുണ്ടായിരുന്ന കോട്ടങ്ങൾ ഇല്ലാതായി. പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ നിർമ്മാണത്തിൽ പ്രകൃതി സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്ന ക്രമവും നിയമവും ആരെയും അത്ഭുതപ്പെടുത്താതിരിക്കുകയില്ലെന്ന് ആവർത്തനസാരണി ഓറനോട്ടത്തിൽ നമ്മെ ധരിപ്പിക്കുന്നു.

### 3. ആവർത്തനസാരണിയിലെ ഒഴിഞ്ഞ കള്ളികൾ 2-12-1969

മെൻഡലീഫ് മൂലകങ്ങളെ അണുഭാര ക്രമത്തിൽ നിരത്തിവെച്ചു, പരസ്പര സാദൃശ്യമുള്ളവയെ വട്ടികരിച്ചു ആവർത്തനസാരണി തയ്യാറാക്കി അന്ന് ആ പട്ടികയിൽ ചില കള്ളികൾ ഒഴിഞ്ഞു കിടന്നിരുന്നു. ഒഴിഞ്ഞു കിടക്കുന്ന സ്ഥലത്ത് ഇന്നയിന്ന തരത്തിലുള്ള മൂലകങ്ങളാണ് ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടത് എന്ന് ആ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ധീരമായി പ്രഖ്യാപിച്ചു. ആദ്യം ശ്രദ്ധമേ അമ്പലം എന്ന് തോന്നിയ ആ പ്രവചനം പിന്നീട് അതാത് മൂലകങ്ങളുടെ കണ്ടുപിടിത്തത്തോടുകൂടി ശരിയായി വന്നു. എന്നിട്ടും 4 കള്ളികൾ ഒഴിഞ്ഞു കിടന്നു. പ്രകൃതിയിൽ ആ മൂലകങ്ങൾ ഒരു കാലത്തുണ്ടായിരുന്നു എങ്കിലും റേഡിയോപ്രസരമൂലം അവ എത്രനോ ഒരു കാലത്ത് പ്രായേണ വില്പപ്പങ്ങളായിക്കഴിഞ്ഞിരിക്കണം. അതുകൊണ്ട് മനുഷ്യന്റെ പ്രയത്നം പരീക്ഷണശാലയിൽ വെച്ച് പ്രസ്തുത മൂലകങ്ങളെ ഉൽഗ്രഥനം ചെയ്യുണ്ടാക്കാൻ സഹായിച്ചു. ഇന്ന് അവയും കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു എന്ന് പറയാം. അതോടുകൂടി 92 വരെയുള്ള പ്രാകൃതിക മൂലകങ്ങളുടെ പട്ടിക പൂർത്തിയായി. ഈ നാലു മൂലകങ്ങളുടെ ഉൽഗ്രഥനവും രാസികഗുണ ധർമ്മങ്ങളും ആണ് ഈ പാഠത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്.

### 4. റെയർ എന്റുകൾ (ദുർലഭ്യേതിക) 9-12-1969

മെൻഡലീഫ് തയ്യാറാക്കിയ ആവർത്തന സാരണിയിൽ ഓറനോട്ടത്തിൽ കാണാവുന്ന വിരോധാഭാസം 15 മൂലകങ്ങൾക്ക് ഒരേ കള്ളി ഏർപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട് എന്നതാണ്. ഒന്നിനൊന്നുമെ ഒരു കള്ളിപാടുള്ള എന്ന നിയമം സാമാന്യമായി സ്വീകരിച്ചാൽ 14 എണ്ണം അവിടെ—അഞ്ചാമത്തെ കള്ളിയിൽ—അധികപ്പറ്റാൻ. ഈ പതിനാലു മൂലകങ്ങൾക്ക് കൂടായ പേരാണ് റെയർ എന്റുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ദുർലഭ്യേതികകൾ എന്നത്. പേരുപോലെയാലു യാഥാർത്ഥ്യം. ഈ മൂലകങ്ങൾ പേരുപോലെ ദുർലഭങ്ങളല്ല, മുട്ടനീക്കുകളല്ല, ഉദ്ദേശിച്ചതിലധികം സുലഭങ്ങളാണ്, ലോഹങ്ങളാണ്. ഗുണധർമ്മങ്ങളുടെ നികട സാദൃശ്യംകൊണ്ടും അവ എപ്പോഴും ഒരുമിച്ചു കാണപ്പെടാനുള്ള എന്നതുകൊണ്ടും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർക്ക് അവയുടെ പൃഥ്വരണം വലിയ തലവേദനയായിരുന്നു ഈ വേദനയുടെ പ്രതിധ്വനിയാണ് പ്രസ്തുത നാമധേയത്തിൽ നാം കേൾക്കുന്നത് അനേകം ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ കൂടായ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഫലമായി ഈ പതിനാലു മൂലകങ്ങളും പൃഥ്വരണിക്കുകയും പഠന വിധേയമാക്കുകയും ചെയ്യപ്പെട്ടു. അണുസംരചനയിൽ ഉള്ള സമാനമായ ഒരു സവിശേഷതയാണ് ഇവയെ ഇങ്ങനെ ഒരു കുടുംബംപോലെ നിലനിർത്തിക്കൊണ്ടുപരന്നത്.



## 5. മനുഷ്യശരീരത്തിലെ മൂലകങ്ങൾ

24-2-1970

പഞ്ചഭൂതങ്ങളെ കൊണ്ടാണ് മനുഷ്യ ശരീരം നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് എന്നാണ് ഭാരതീയ ശാസ്ത്രമതം. ഈ പഞ്ചഭൂതങ്ങൾ ആധുനിക ശാസ്ത്രത്തിലെ മൂലകങ്ങൾക്ക് തുല്യമല്ല. ചിലത് യൗഗികങ്ങളാണ്. ഭൂമിയിലുള്ള എല്ലാ വസ്തുക്കളെയും മൂലകങ്ങളുടെ സംയുക്തങ്ങളായി നാം കണക്കാക്കുമ്പോൾ മനുഷ്യശരീരവും അതിൽപ്പെടും. എല്ലാ വസ്തുക്കളെയും പൊലെതന്നെ എല്ലാ മൂലകങ്ങളും മനുഷ്യശരീരത്തിലില്ല. ലോഹങ്ങളും അലോഹങ്ങളുമായി എന്തെല്ലാം മൂലകങ്ങളുണ്ട്? ലോഹങ്ങളോ അലോഹങ്ങളോ ഉടതൽ? എങ്ങിനെയാണ് ഇവ ശരീരത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്? ഇവയുടെ അനുപാതം എന്തായിരിക്കും? ശരീരത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഇവയുടെ പങ്കെന്താണ്?—ഈ ചോദ്യങ്ങൾക്കുത്തരം ഈ പാഠത്തിൽ നിങ്ങൾക്ക് കേൾക്കാം.

## III 1. ജീവിതവും പരിസരവും

29-7-1969

ജീവനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത് പരിസരമാണ്. പരിസരങ്ങളുടെ പരിവർത്തനത്തിന്റെ ആഘാതങ്ങൾ ജീവിതത്തിന് നിറവും മിഴിവും നൽകുന്നു. മണ്ണ്, വായു, ജലം, ഊഷ്മാവ്, പ്രകാശം ഇവ സസ്യ ജീവിതത്തിന് പ്രേരണ നൽകുന്നു. ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ ഉൽപ്പത്തിയെ കുറിച്ചുള്ള ഊഹാപോഹങ്ങൾ രാസവികാരങ്ങൾക്ക് ആധാരമായാണ്. പ്രകൃതിയാണ് ജീവനെ നിലനിർത്തുന്നത്. ജന്തുജീവിതം സസ്യജീവിതത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നു. പരസ്പരശ്രദ്ധയിലായിപ്പിരിമാണ് ഒരുപരിധിവരെയെങ്കിലും പരിസരത്തിനനുസരിച്ചു ജീവിതം മാറിക്കൊണ്ടു വരുന്ന. ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ മേഖലയോടും ജീവിതം മാറി വരുന്നതായിക്കാണാം, സാഹചര്യങ്ങൾ ജീവനെ എങ്ങിനെബാധിക്കുന്നു എന്ന് കേൾക്കുക.

## 2. ജീവന്റെ ഭൗതികവും രാസപരവുമായ ആധാരങ്ങൾ 9-9-1969

ഈ പാഠത്തിൽ ഭൗതികവും രാസപരവുമായ ജീവന്റെ അടിസ്ഥാനനമ്പരങ്ങളെ കുറിച്ച് പ്രതിപാദിക്കുന്നു. ജീവന്റെ അടിസ്ഥാനം പ്രോട്ടോപ്ലാസ്മമാണ്. ഓരോ കോശവും ജീവന്റെ ഓരോ ഘടകമാണ്. ഒരു കോശം മാത്രമായ ജീവജാലങ്ങൾ മുതൽ അനേകം കോശങ്ങളുടെ സമഗ്രരൂപമായ ജീവികൾ വരെ വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്ന ഈ ജീവലോകത്തിനെല്ലാം പൊതുവായി ചില നിയമങ്ങളുണ്ട്. ജീവനാധാരമായ പ്രോട്ടോപ്ലാസം ഒരു രാസഭാവത്തിന്റെ ഫലമാണ്. ഈ പ്രോട്ടോപ്ലാസം നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ ജീവികളുടെ ആഹാരത്തിൽ നിന്നാണ് ലഭിക്കുന്നത്. ജീവികളുടെ ആഹാരം ധാതുക്കൾ, ജലം, വായു, മണ്ണ് ഇവയിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്നു. രാസപരമായി വളരെ ലഘുവായി വിശകലനം ചെയ്യാൻ കഴിയുന്നതാണ് പ്രോട്ടോപ്ലാസം. എങ്കിലും അതിൽ നിന്നുൾഭൂതമാവുന്ന ജീവൻ ഇന്നും ഒരു പ്രപഞ്ച രഹസ്യമാണ്.

## 3. ജീവൻ ഒരു തുള്ളിജലത്തിൽ

7-10-1969

ഒരു തുള്ളിജലം, എത്ര നിസ്സാരമായ വസ്തു. വളരെ ചെറുതും ലഘുവും കാഴ്ചയ്ക്ക് നിർമ്മലവുമായ ഈ ചെറിയ വ്യാപ്തം ജലത്തിൽ അനേകലക്ഷം ജീവൻ ഒളിച്ചിരിക്കാം എന്ന് സങ്കൽപ്പിക്കുക. അപ്പോൾ ഈ പ്രപഞ്ചത്തിലെ ജീവ രൂപങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഒരു രൂപം നിങ്ങൾക്കെങ്കിട്ടും, പ്രകൃതിയുടെ പ്രതിരോധങ്ങളിലൊന്നാണത്. നഗ്നനേത്രങ്ങൾക്കോ വളരെ ശക്തിയേറിയ ഭൂതക്കണ്ണാടികൾക്കോ കാണാൻ കഴിയാത്ത അത്ര സൂക്ഷ്മരൂപികളായ ജീവരൂപങ്ങൾ പ്രപഞ്ചത്തിലുണ്ട്. ജീവശാസ്ത്രത്തിന്റെ നല്ല ഒരു മാതൃക ഈ ഒരു തുള്ളി ജലത്തിൽ നമുക്ക് കാണാം. നമുക്ക് പരിചയമുള്ള ജന്തുക്കളിൽ നിന്നും സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും വളരെ വീടിനങ്ങളായ സൂക്ഷ്മ ജീവികളുളളൊണ് നിറഞ്ഞതാണ് നിങ്ങളുടെ സമീപത്തുള്ള കളവും മറ്റു ചെറിയ ജലാശയങ്ങളും. ഈ സൂക്ഷ്മജീവികളെ കാണാൻ ശ്രമിച്ച ശാസ്ത്രജ്ഞനേയും ഈ ജീവികളുടെ ലോകത്തെയും പറ്റി നിങ്ങൾക്കറിയേണ്ട?

4. സസ്യങ്ങളുടേയും ജന്തുക്കളുടേയും വർഗ്ഗീകരണം 13-1-1970

വൈവിധ്യവും വൈജാത്യവും പ്രകൃതിയുടെ സ്വഭാവമാണ്. ഈ വൈവിധ്യമാണ് ജീവിതത്തിന് നിറം നൽകുന്നത്. രാഷ്ട്രീയമായി, സാമൂഹ്യമായി, മതപരമായി, ഭാഷാപരമായി, ആദർശപരമായി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ വിഭിന്ന ചിന്താഗതിക്കാരായിരിക്കും. അവരുടെ ലക്ഷ്യങ്ങളും മാർഗ്ഗങ്ങളും തന്നെ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കാം. പക്ഷെ ഒരു കാര്യത്തിൽ മാത്രം അവർ ഒരു സമുഹമാണ്. ഒരു ഭാഷയാണ് സംസാരിക്കുന്നത്—ശാസ്ത്രത്തിൽ, ശാസ്ത്രീയ ഗ്രന്ഥങ്ങളിൽ—സസ്യങ്ങളുടേയും ജന്തുക്കളുടേയും വർഗ്ഗീകരണത്തിൽ, സമാനഗുണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അവർ തിരിച്ചു നിർവ്വചിക്കുന്നതിൽ—എല്ലാ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും അതിമത ഭാഷാഭേദമന്യരേഭാഷയാണുപയോഗിക്കുന്നത്. അവരുടെ മറ്റു ഭാഷ എത്ര തന്നെയായാലും ശാസ്ത്രഭാഷ പൊതുഭാഷയാണ്. അവരെ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഒരു സർണ്ണപ്പാലയാണ്. ഈ പൊതുഭാഷയിൽ എല്ലാസംസാരഭാഷകളിലേയും വാക്കുകൾ കണ്ടെത്താവതും. Linnaeus's System of Binomial Nomenclature ആണ് ആ ബന്ധഭാഷ.

5. അപൂർണ്ണമായ സസ്യങ്ങൾ 12-8-1969

സസ്യങ്ങൾ എന്ന വാക്കുകൊണ്ട് ഫലങ്ങളും പൂപ്പങ്ങളും നിറഞ്ഞ ആ സുന്ദര സമൂഹത്തെ മാത്രമല്ല ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്. വളരെ ചുരുങ്ങിയ ബാക്റ്റീരിയ മുതൽ സങ്കീർണ്ണമായ പൂപ്പം, പായലും കുമിളുംവരെ ഈ വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്നു. സൂക്ഷ്മരൂപികളായ ചലിക്കുന്ന സസ്യങ്ങൾ നാമറിയാതെ, നമ്മുടെ കണ്ണിൽ പൊതെ നമുക്കു ചുറ്റും സദാ വ്യാപിച്ചിരിക്കുകയാണ്. ചില സസ്യരൂപങ്ങൾ നമ്മുടെ ശരീരത്തെ ആക്രമിച്ച് രോഗങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നു. ചിലത് നമ്മുടെ ആഹാരസാധനങ്ങൾക്ക് കേടുവരുത്തുന്നു. എന്നാൽ മറ്റു ചിലത് നമ്മുടെ കൃഷിക്ക് മണ്ണിൽ വളംപേക്കുൾ സഹായിക്കുന്നു. വേറെ ചിലത് നമ്മുടെ വ്യവസായങ്ങളെ സഹായിക്കുന്നു. ചിലതു നമ്മുടെ ജീവന്റെ നിലനില്പിന് തന്നെ അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്.

6. ക്ഷുദ്രപ്രാണികളുടെ ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങൾ 27-1-1970

ക്ഷുദ്രപ്രാണികൾ, അവയ്ക്ക് ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങൾ ഉണ്ടോ? ഉണ്ടെങ്കിൽ ഏതെല്ലാം? അവ എങ്ങനെയാണ് പരസ്പരം ആശയവിനിമയം നടത്തുന്നത്? അതോ അവയ്ക്ക് ഒരു ഭാഷതന്നെയില്ലേ? നമ്മുടെ ജ്ഞാനേന്ദ്രിയങ്ങൾ പോലെ തന്നെയോ അവയുടെ പ്രവർത്തനം, നഗ്നനേത്രങ്ങൾക്ക് കാണാൻ കഴിയാത്ത സൂക്ഷ്മചലനങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് അവ ആശയവിനിമയം ചെയ്യുന്നത്. പല പ്രാണികളിലും പലവിധത്തിലായിരിക്കും എന്നു മാത്രം. ഒരേ വ്യക്തിയ്ക്കു് ഭാഷ തന്നെയായിരിക്കണമെന്നില്ല മറ്റൊരു വ്യക്തിയ്ക്കു്. എങ്കിലും പൊതുവായ ചില വിഷയങ്ങൾ നമുക്കു കാണാൻ കഴിയും. പണ്ട് സോളമൻ അവയുടെ ഭാഷ മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നു എന്നു പറയപ്പെടുന്നു. പക്ഷെ ഇന്നത്തെ ശാസ്ത്രജ്ഞർ മറ്റൊരുവിധത്തിലായിരിക്കും അവയുടെ ഭാഷ വ്യാഖ്യാനിക്കുന്നത്.

IV. നാഡീവ്യൂഹം

മനുഷ്യശരീരത്തിലെ വാർത്താവിനിമയവിഭാഗമാണ് നാഡീവ്യൂഹം അല്ലെങ്കിൽ തന്ത്രികാവ്യൂഹം. സാധാരണ വാർത്താവിനിമയ വിഭാഗത്തിലെ വിവിധ ഘടകങ്ങളെപോലെ മനുഷ്യശരീരത്തിലെ നാഡീവ്യൂഹത്തെയും മൂന്ന് പ്രധാന വിഭാഗങ്ങളായി തിരിക്കാം. ഓരോന്നിന്നും പ്രത്യേകം പ്രവർത്തനമേഖലകളാണ്. പക്ഷെ ഓരോ വിഭാഗത്തിന്റെയും പ്രവർത്തനം സ്വതന്ത്രമല്ല. മനുഷ്യശരീരത്തിന്റെ പ്രവർത്തനക്ഷമത ഈ വിഭാഗങ്ങളുടെ സമഗ്രമായ പ്രവർത്തനത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ വിഭാഗവും എങ്ങനെ ഏകോപിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നു ഈ പരമ്പരയിൽ ചർച്ച ചെയ്യുന്നു.



I. കേന്ദ്രീയ നാഡീവ്യൂഹം

23-9-1969

തലച്ചോറും സൂക്ഷ്മമായും ചേർന്നുള്ള ഈ വിഭാഗമാണ് എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നതും ഏകോപിപ്പിക്കുന്നതും.

2. പരിധീയനാഡീവ്യൂഹം

18-11-1969

ശരീരത്തിന്റെ ബാഹ്യലോകവുമായുള്ള സമ്പർക്കം നിലനിർത്തുന്നത് ഈ വിഭാഗമാണ്. പുറത്തുനിന്നുള്ള അറിവ് സ്വീകരിക്കുന്നതും അവയെ തലച്ചോറിനോട് എത്തിക്കുന്നതും തലച്ചോറിൽനിന്ന് അറിവുകളുടെ അപഗ്രഥനത്തിന് ശേഷം ലഭിക്കുന്ന നിർദ്ദേശങ്ങളെ പ്രാവർത്തികമാക്കുന്നതിന് മോസപേശികളെ പ്രചോദിപ്പിക്കുന്നതും ഈ വിഭാഗത്തിന്റെ ചുമതലയാണ്.

3. സ്വശാസന നാഡീവ്യൂഹം

10-2-1970

ശ്വാസോച്ഛാസം, ഹൃദയസ്തംഭനം, ദഹനം, ഗ്രന്ഥികളുടെ പ്രവർത്തനം ഇവയെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഈ വിഭാഗത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം മിക്കവാറും ബോധപൂർവ്വമാണ്.

V. ചലിക്കുന്ന തന്മാത്രകൾ

11-11-1969

ദ്രവ്യം പ്രകൃതിയിൽ ഖരം, ദ്രവം, വാതകം എന്നീ അവസ്ഥകളിൽ നാം കാണുന്നു. വസ്തുക്കളിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകളുടെ ക്രമീകരണവും ചലന സ്വാതന്ത്ര്യവുമാണ് ഈ അവസ്ഥകൾക്ക് കാരണം. തന്മാത്രകളെ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ശക്തി എന്നാണ്, എന്തുകൊണ്ടാണ് ഈ അവസ്ഥാവ്യത്യാസം ഉണ്ടാവുന്നത്, തന്മാത്രകളുടെ ഈ ക്രമീകരണത്തിൽ വരുന്ന വ്യത്യാസം അവസ്ഥാന്തരം ഉണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങനെ എന്നെല്ലാം ഈ പാഠത്തിൽ നിങ്ങൾക്കു കേൾക്കാം.

VI. എക്സ്റേയുടെ കഥ

28-10-1969

വൈദ്യുതകാന്തവികിരണങ്ങളാണ് പക്ഷെ ഒരു പ്രത്യേക തരംഗായതിനുള്ളിലും വളരെ അധികം ഊർജ്ജം ഉള്ള ഇലക്ട്രോണുകൾ ഒരു വസ്തുവിൽ ചെന്നു തട്ടുമ്പോഴോ അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ഊർജ്ജാവസ്ഥയിൽ നിന്ന് മറ്റൊരു ഊർജ്ജാവസ്ഥയിലേക്ക് പരമാണുക്കൾക്ക് അവസ്ഥാന്തരം ഉണ്ടാവുമ്പോഴോ ഈ വികിരണങ്ങൾ ഉണ്ടാവുന്നത്. ഇവ ചില വസ്തുക്കൾക്ക് പ്രകാശഗുണം നൽകുന്നു. ഫോട്ടോഗ്രാഫി, ഫ്ലൂറോറുകളിൽ കറുപ്പിനും സൂക്ഷിക്കുന്നു. വസ്തുക്കളെ കടന്നുപോകുന്നതിനുള്ള ശക്തി കാരണം, വ്യവസായങ്ങളിൽ മൂലകങ്ങളുടെ ഗുണം അറിയുന്നതിനും, വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽ ശരീരത്തിനുള്ളിലെ അവയവങ്ങളുടെ പ്രതിരൂപം എടുക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ രശ്മികളെ കണ്ടുപിടിച്ചത് Röntgen ആയതുകൊണ്ട് ഇവയുടെ തീവ്രത അളക്കുന്നത് റോണ്ട്ജൻയൂണിറ്റിലാണ്.

VII. മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ശാസ്ത്രസങ്കല്പങ്ങൾ

14-10-1969

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ച തുടർച്ചയായും തടസ്സമില്ലാതെയുമാണ് സാമൂഹ്യവും മതപരവുമായ യാഥാസ്ഥിതിക സങ്കല്പങ്ങളേയും ആചാരങ്ങളേയും ധീരമായി നേരിട്ടുകൊണ്ട് പുരോഗമനപരമായ സത്യാന്വേഷണ മാർഗ്ഗമാണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ അനുസൃതമായ വളർച്ചക്ക് നിദാനം. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സത്യങ്ങൾ ആനുകാലികമാണ്, അവ എന്നും പരീക്ഷണവിധേയമാണ്. ഇന്നത്തെ സത്യം നാളെ തെറ്റാണെന്നും തെളിയിക്കപ്പെടാം, ചിലപ്പോൾ അപൂർണ്ണമാണെന്നും. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഏറ്റവും വലിയ സംഭാവന ശാസ്ത്രചിന്താഗതി മനഷ്യരിൽ വളർത്തുക എന്നതാണ്. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഈ പരീക്ഷണവിധേയത്വം സങ്കല്പങ്ങളെ കാലാകാലങ്ങളിൽ മാറിമറിക്കുന്നു. ഭൂകേന്ദ്രമായ പ്രപഞ്ചസങ്കല്പത്തെ ഗലീലിയോ തിരുത്തിയെഴുതി. ന്യൂട്ടന്റെ സിദ്ധാന്തത്തെ ഐൻസ്റ്റൈൻ പരിഷ്കരിച്ചു. ഇന്നിതാ ഐൻസ്റ്റൈന്റെ സിദ്ധാന്തവും അവികലമല്ല എന്ന് തെളിയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ പുരോഗതിയിൽ അനേകം പേർ രക്തസാക്ഷികളായി. ശാസ്ത്രത്തിൽ ആരുടേയും വാക്ക് അവസാനവാക്കല്ല. ഈ മാറ്റുന്ന സങ്കല്പങ്ങളാണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വ്യക്തിമുദ്ര.

സാമാന്യ ശാസ്ത്രപാഠത്തെ അധികരിച്ചുള്ള ടെസ്റ്റ്കൾ വിദ്യാഭ്യാസ ഡിപ്പാർട്ടുമെന്റിലെ പരീക്ഷാവിഭാഗം തയ്യാറാക്കിയ പ്രക്ഷേപണം ചെയ്യുന്നു.

## എട്ടാം സ്റ്റാൻറാഡ് ഇംഗ്ലീഷ്

### I. ഭാഷാപാഠങ്ങൾ

ഈ പരമ്പരയിൽ ആറ് പാഠങ്ങളാണുള്ളത്. ഈ പാഠങ്ങളെല്ലാം ഇംഗ്ലീഷ് ഭാഷയുടെ ഉച്ചാരണത്തെ സംബന്ധിച്ചുള്ളവയാണ്. ഇംഗ്ലീഷ് ഭാഷയിലേയും മലയാള ഭാഷയിലെയും ഉച്ചാരണശബ്ദങ്ങൾക്ക് സാമ്യത്തെക്കുറിച്ചു കൂടുതൽ അന്തരമാണുള്ളത്. മലയാളഭാഷയിലില്ലാത്ത പല ശബ്ദങ്ങളും ഇംഗ്ലീഷ് ഭാഷയിലുണ്ട്. ഉച്ചാരണ ശബ്ദങ്ങളും ഉച്ചാരണരീതിയും ഒരു ഭാഷയുടെ പ്രത്യേക സ്വഭാവമാണ്. ഒരു ഭാഷയുടെ ഓജസ്സ് പൊതന്യവും ആ ഭാഷയുടെ ഉച്ചാരണത്തിലാണ് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. ഇംഗ്ലീഷ് ഭാഷാശബ്ദങ്ങൾ ശരിയായി ഉച്ചരിക്കാൻ പഠിപ്പിക്കുകയാണ് ഈ പാഠങ്ങളിൽ—

1. Speech sounds in English 2-7-1969
2. Correct your pronunciation 9-7-1969
3. How is your reading ? 17-9-1969
4. Do you speak correctly ? 16-7-1969
5. Listen and speak correctly 12-11-1969
6. Pronunciation lesson, consonants 10-12-1969

### II. സംഭാഷണ പാഠങ്ങൾ

ഈ പാഠങ്ങളിൽ നാം നിത്യജീവിതത്തിൽ അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന പല സന്ദർഭങ്ങളിലും ഇംഗ്ലീഷ് ഭാഷ കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ടതെങ്ങിനെ എന്ന് പഠിപ്പിച്ചുകൊടുക്കുകയാണ്. സംഭാഷണഭാഷക്ക് എഴുത്തുഭാഷയിൽനിന്ന് വളരെയേറെ വ്യത്യാസമുണ്ട്. മാത്രമല്ല സംഭാഷണത്തിലുള്ള ഉച്ചാരണ പ്രത്യേകതകൾക്കാണ്—accent, intonation—ആശയം കൂടുതൽ പ്രകടമാകുകയും ചെയ്യുന്നു. എട്ടാം സ്റ്റാൻറാഡിലെ സിലബസിലുള്ള വാക്കുകളും മറ്റും ഉപയോഗിച്ച് കുട്ടികൾക്ക് സംഭാഷണരീതി മനസ്സിലാക്കിക്കൊടുക്കുകയാണ് ഈ പാഠങ്ങളുടെ ഉദ്ദേശ്യം.

1. The Post office 23-7-1969
2. The Railway Station 6-8-1969
3. The Bus Station 10-9-1969
4. The Zoo 24-9-1969
5. The Radio Station 8-10-1969
6. A Foot ball Tournament 29-10-1969
7. Airport 26-11-1969

### III. കവിതാ പാഠങ്ങൾ

ഇംഗ്ലീഷ്ഭാഷയിൽ കവിത ചൊല്ലുന്നത് നമ്മുടെ ഭാഷയിൽ ചൊല്ലുന്നത് പോലെല്ല. നമ്മുടെ ദ്രാവിഡ വൃത്തങ്ങളും സംസ്കൃതവൃത്തങ്ങളും ഇംഗ്ലീഷ്ഭാഷക്ക് അനുയോജ്യമല്ല. അതുകൊണ്ട് ഇംഗ്ലീഷ് കവിത ചൊല്ലാൻ പ്രത്യേകം പരിശീലിക്കണം. ഇംഗ്ലീഷ് കവിതക്ക് അതിന്റേതായ മാതൃകയും വൃത്തങ്ങളും ഉണ്ട്. അതു പോലെതന്നെ ആശയ പ്രതിപാദനരീതിയും വ്യത്യസ്തമാണ്. കവിതാപാഠം ഗദ്യ



പാഠം പോലെല്ലല്ലൊ പഠിക്കുന്നത്. പാഠത്തിന്റെ ലക്ഷ്യവും വേറെയാണ്. കവിതയിലെ സൗന്ദര്യം ആസ്വദിക്കുകയാണ് ഈ പാഠങ്ങൾക്കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത്. കവിതയിലെ ചമൽക്കാരങ്ങളും ഭാവനകളും മനസിലാക്കിയാൽ മാത്രമേ കവിത ആസ്വദിക്കാൻ പറ്റുകയുള്ളൂ. ഈ രീതിയിൽ നിങ്ങൾക്ക് പഠിക്കാനുള്ള പാഠങ്ങൾ ഈ പരിപാടിയിൽ അവതരിപ്പിക്കുന്നു. ഈ പാഠങ്ങൾ കവിത ശриയായി ചൊല്ലാൻ നിങ്ങളെ സഹായിക്കും.

1. Wind (R.L. Stevenson) and  
Winter Rain (Christina Rossetti) 30-7-1969
2. The Blind Boy (Colly Cibber) and  
On Another's Sorrow (William Blake) 3-9-1969
3. Medley (Sarojini Naidu) 19-11-1969
4. ടെസ്റ്റ് 13-8-1969 & 3-12-1969  
വിദ്യാഭ്യാസ വിഭാഗത്തിലെ പരീക്ഷാവിഭാഗം തയ്യാർ ചെയ്യുന്ന ടെസ്റ്റുകൾ 13-8-1969  
3-12-1969
5. ഇംഗ്ലീഷ് ഭാഷയുടെ പ്രയോഗശൈലി മനസ്സിലാക്കുന്നതിനുള്ള പാഠങ്ങൾ  
  1. Active and Passive voice 15-10-1969
  2. Reported Speech 22-10-1969
  3. Degrees of comparison. 5-11-1969

## സാമാന്യവിജ്ഞാനം

നമ്മുടെ ഭാരതം

കഴിഞ്ഞ ഇരുപതു വർഷങ്ങളിൽ ഭാരതത്തിന് അഭൂതപൂർവ്വമായ വളർച്ചയാണ് എല്ലാ ജീവിതമണ്ഡലങ്ങളിലും നാം കാണുന്നത്. മൂന്ന് പഞ്ചവത്സരപദ്ധതികളിൽ കൂടി ശാസ്ത്രീയരംഗത്തും, വ്യാവസായികരംഗത്തും സാങ്കേതികരംഗത്തും സാമൂഹ്യരംഗത്തും നാം വളരെയേറെ പുരോഗമിച്ചിട്ടുണ്ട്. സ്വയംപര്യാപ്തതയിലേക്കു നാം അന്തിമം സമീപിക്കുകയാണ്. വിവിധമണ്ഡലങ്ങളിലുള്ള ഈ പുരോഗതിയുടെ ചരിത്രം ഈ പരമ്പരയിൽകൂടി നിങ്ങൾക്ക് മനസിലാക്കാം.

1. എണ്ണ ഉൽപാദനം 7-1-1970  
 ധാതുഎണ്ണകൾ നമ്മുടെ ഗതാഗത വ്യാവസായിക മണ്ഡലങ്ങളിൽ മാത്രമല്ല നമ്മുടെ നിത്യജീവിതത്തിലും അതിപ്രധാനമായ ഒരു പങ്കുവഹിക്കുന്നു. എണ്ണ ഉൽപാദനത്തിൽ വിദേശരാജ്യങ്ങളെ പൂർണ്ണമായി ആശ്രയിച്ചിരുന്ന നാം ഇന്ന് സ്വന്തമായി എണ്ണ ഉൽപാദിപ്പിക്കാൻ തുടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. നമ്മുടെ എണ്ണഖനികളും സംസ്കരണ ശാലകളും വിദേശനാണ്ഡ ചെലവു ചുരുക്കാൻ നമ്മെ കാലോചാനമല്ല സഹായിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഭാരതത്തിലെ എണ്ണ ഉൽപാദന കേന്ദ്രങ്ങളെയും സംസ്കരണ ശാലകളെയും കുറിച്ച് ഈ പരിപാടിയിൽ നിങ്ങൾക്ക് കേൾക്കാം.
2. ഉരുക്കു വ്യവസായം 14-1-1970

സ്വാതന്ത്ര്യത്തിനുമുമ്പ് ഉരുക്കുവ്യവസായത്തിൽ നമ്മുടെ ധാതുസമ്പത്തു മുഴുവനും നാം ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയിരുന്നില്ല. അയിരും അധികവും കയറ്റുമതിചെയ്യുകയാണ് ചെയ്തിരുന്നത്. ജാംഷഡ്പുരിൽ ആരംഭിച്ച ഉരുക്കുവ്യവസായം ഇന്ന് ലീലായി, റൂർഖല, ദർഗാപൂർ മുതലായി പല സ്ഥലങ്ങളിലേക്കും വ്യാപിച്ചുകഴിഞ്ഞു. ഇന്ന് ഒരു ഉരുക്കുവ്യവസായ ശൃംഖലതന്നെയുണ്ട്. നമ്മുടെ വ്യവസായത്തിന്റെ ജീവനാഡിയാണുരുക്ക്. വിദേശരാജ്യങ്ങളുടെ സഹായത്തോടുകൂടി ഇൻഡ്യയുടെ വിവിധ

ഭാഗങ്ങളിൽ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ള ഉൽക്കവ്യവസായശാലകൾ മറ്റു പലവ്യവസായങ്ങൾക്ക് ഒരു പുതിയ ജീവൻ നൽകി. യന്ത്ര ഉൽപാദനം, ഗതാവിഹാരം, ഫലമായി സ്വയംപര്യാപ്തതയിലേക്ക് നീങ്ങുക മാത്രമല്ല കയറ്റുമതിരംഗത്തും മറ്റു രാജ്യങ്ങളോട് മത്സരിക്കുവാനും നമുക്ക് കഴിഞ്ഞു.

### 3. വിവിധോദ്ദേശ്യ പദ്ധതികൾ 28-1-1970

കാർഷിക വ്യവസായവിപ്ലവത്തിന്റെ നട്ടെല്ലാണ് ഈ പദ്ധതികൾ. ജല ദൗർലഭ്യമാണ് നമ്മുടെ കൃഷിയെ നേരിടുന്ന മറ്റൊരു പ്രശ്നം. വെള്ളമില്ലാത്തതുകൊണ്ട് വളരെയധികം കൃഷിപ്പദ്ധതികൾക്ക് അനുകൂലമായ സാഹചര്യം സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയില്ല. മറിച്ച് അനിയന്ത്രിതമായ വെള്ളപ്പൊക്കം കൃഷിയെ വൻതോതിൽ നശിപ്പിക്കും, ഈ രണ്ട് പ്രശ്നങ്ങളെയും നേരിടുകയാണ് ജല സേചനപദ്ധതി കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നത്. മഴയെ മാത്രം ആശ്രയിച്ച് കഴിഞ്ഞിരുന്ന കർഷകന് ആവശ്യാനുസരണം വെള്ളപ്പൊക്കത്തെ യെപ്പൊക്കെ ഒന്നോ രണ്ടോ പൂവ് കൃഷി ചെയ്യുന്നതിനുള്ള വെള്ളം ലഭിക്കുന്നതിന് ഈ പദ്ധതികൾ ഉറപ്പ് ചെയ്യുന്നു. ഈ പദ്ധതികൾക്ക് മറ്റൊരു വശം കൂടിയുണ്ട്. ഇങ്ങനെ തട്ടത്തു നിർത്തി സംഭരിക്കുന്ന ജലം വൈദ്യുതി ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കാം. ഏറ്റവും ചിലവു കുറഞ്ഞ വൈദ്യുതി ഉൽപാദന രീതിയുമാണിത്. ഇന്ന് നമുക്ക് കേരളത്തിൽ ലഭിക്കുന്ന വൈദ്യുതി ഈ തരം പദ്ധതികളിൽ നിന്നുമാണ്. ഇൻഡ്യയിലെ വിവിധോദ്ദേശ്യ പദ്ധതികളുടെ ഒരു ഏകദേശ രൂപം ഈ പരിപാടിയിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കും.

### 4. ഇൻഡ്യ അനുഗതീയഗതതിലേക്ക് 4-2-1970

അനുഗതീ ഉൽപാദനം ഇന്ന് എല്ലാ വികസിത രാജ്യങ്ങളുടെയും ശാസ്ത്രീയ വ്യവസായ പുരോഗതിക്ക് മുതൽ കൂട്ടിയിട്ടുണ്ട്. 1945-ൽ ഹിരോഷിമായിലും നാഗസാകിയിലും വർഷിച്ച അണുബോംബുകളിൽ നിന്നും അനുഗതീയുടെ ശാക്തീകമായ നിഗമനവശത്തിന്റെ ഒരു രൂപം നമുക്ക് കാണാം. എന്നാൽ ഇതിന് മറ്റൊരു വശം കൂടിയുണ്ട്. സംഹാരത്തിന് മാത്രമല്ല സൃഷ്ടിപരമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും അണുപാർജ്ജ ഉപയോഗിക്കാം. നിയന്ത്രിത അണു സ്രോതസ്സുകൾ കൊണ്ട് പുതിയ മൂലകങ്ങൾ തന്നെ സൃഷ്ടിക്കുവാൻ കഴിയും. വൈദ്യുത ശാസ്ത്രത്തിൽ റേഡിയോ ഐസോടോപ്പുകൾക്ക് അതിപ്രധാനമായ ഒരു സ്ഥാനമാണുള്ളത്. പുതിയ സങ്കര ജാതി വിത്തുകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിലും, പുതിയതരം റേഡിയോ വികിരണങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിലും, വാൽത്താപിനിയങ്ങളിലും, വൈദ്യുതി വൻതോതിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്നതിലും ഭൂഗർഭഗവേഷണങ്ങൾക്കും കപ്പലുകളിലേയും അന്തർവാഹിനികളിലേയും യന്ത്രങ്ങൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനും, അങ്ങനെ എല്ലാ തരങ്ങളിലുമുള്ള സാങ്കേതിക പുരോഗതിക്ക് ഇന്ന് അണുപാർജ്ജത്തെയാണ് നാം ഉറ്റുനോക്കുന്നത്. ഇൻഡ്യയിൽ ബോംബേക്കടുത്തുള്ള അപ്സര, ഇൻഡ്യ അണുഗതതിലേക്ക് കടന്നതിന്റെ തെളിവാണ്.

### 5. നാവിക വികസനം 11-2-1970

ക്രിസ്റ്റിൻ വളരെ മുമ്പ് തന്നെ ഇൻഡ്യ മറ്റു ഏഷ്യൻ രാജ്യങ്ങളുമായി കടൽ വഴിയായി കച്ചവടത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരുന്നു. അറേബ്യൻ സമുദ്രത്തിന്റെ തീരങ്ങളിൽ പ്രസിദ്ധമായ പല തുറമുഖങ്ങളും സ്ഥിതിചെയ്തിരുന്നു. ദക്ഷിണേന്ത്യയുടെ സാമ്പ്രദായിക അങ്ങിനെ മറ്റു സംസ്കാരങ്ങൾ നിറം പിടിപ്പിച്ചു. ക്രിസ്തുമതം ആദ്യമായി ഇൻഡ്യയിൽ പ്രവേശിച്ചതും ഈ സമുദ്രതീരങ്ങളിലാണ്. പാശ്ചാത്യരുടെ ആഗമനവും അറേബ്യൻ സമുദ്ര വഴിയായിരുന്നു. ദക്ഷിണേന്ത്യയുടെ പടിഞ്ഞാറേ തീരം വാണിജ്യപരമായി വളരെ പ്രാധാന്യമുള്ള ഒന്നാണ്. എന്നാൽ മദ്ധ്യകാലത്തിനിപ്പുറം നമ്മുടെ കടൽ വാണിജ്യം വളരെ മന്ദഗതിയിലായി. പടിഞ്ഞാറൻ തീരത്തുള്ള പല തുറമുഖങ്ങളുടെയും വാണിജ്യ പ്രാധാന്യം നഷ്ടപ്പെട്ടു. പൊതുവെ ഇൻഡ്യ ഒരു രണ്ടാം കിട നാവികശക്തിയായി. എന്നാൽ ഇൻഡ്യ സ്വതന്ത്രയായ



തിനുശേഷം ഈ മണ്ഡലത്തിൽ ഒരു നവോൽഭാവമുണ്ടായി. ആധുനിക രീതിയിലുള്ള കപ്പൽ നിർമ്മാണവും തുറമുഖ വികസനവും രൂപം കൊണ്ടു. ഈ വളർച്ചയുടെ ചരിത്രമാണ് ഈ പരിപാടിയിൽ ആവിഷ്കരിക്കുന്നത്.

## 6. നമ്മുടെ ജനസംഖ്യാ പ്രശ്നം

18-2-1970

കാൽത്തൂറാണ്ടിനു മുമ്പ് 36 കോടിയിലധികം ഇൻഡ്യയുടെ ജനസംഖ്യ. ഇന്ന് ഏകദേശം 51 കോടിയോളമായിരിക്കുന്നു. ഈ അനിയന്ത്രിതമായ ജനസംഖ്യാ വർദ്ധനവ് നമ്മുടെ ജനങ്ങളുടെ ആരോഗ്യത്തെയും ജീവിത സൗകര്യങ്ങളെയും പ്രതി കൂലമായി ബാധിക്കുന്നു. പ്രാഥമിക ആവശ്യങ്ങൾ നിറവേറ്റുന്നതിനുപോലും കഴിയാത്ത ഒരു സ്ഥിതിയിലേക്കാണ് നാം നീങ്ങുന്നത്. ഭക്ഷ്യോത്പാദനം ജന സംഖ്യാവർദ്ധനവിനനുസരിച്ച് വർദ്ധിക്കാത്തതും വർദ്ധിക്കാൻ സാധ്യമല്ലാത്തതുമായ ഒരു പരിതഃസ്ഥിതിയാണ് സംഭവമായിരിക്കുന്നത്. സാമ്പത്തിക സാമൂഹ്യ പ്രശ്നങ്ങൾ അനുഭവിക്കുന്ന വർദ്ധിക്കുന്നു. വിദ്യാഭ്യാസ, ആരോഗ്യ പാലന സൗകര്യങ്ങൾ കുറയുന്നു. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ സഹായത്താൽ ഇന്ന് മഹാമാരികൾ ഒരു പേടിസ്വപ്നമല്ലാത്തായിത്തീർന്നിട്ടുണ്ട്. പൊതുജനാരോഗ്യനില മെച്ചപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടെങ്കിലും ജനസംഖ്യാവർദ്ധനവ് നമ്മുടെ പ്രയത്നങ്ങളെയെല്ലാം നിഷ്ഫലമാക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ജനസംഖ്യാ പ്രശ്നം ഇൻഡ്യയുടെ മാത്രമല്ല ഒരു ആഗോള പ്രശ്നമായി മാറിയിരിക്കുകയാണ്. ഈ വെല്ലുവിളി എങ്ങിനെയാണ് ഫലവത്തായി നേരിടാൻ നാം ശ്രമിക്കുന്നത്. മനുഷ്യനെ ഇന്ന് തുറിച്ചു നോക്കുന്ന ഏറ്റവും മുഖ്യമായ പ്രശ്നം ഇതാണ്.

## 7. നമ്മുടെ ദേശീയ ഗവേഷണ ശാലകൾ

25-2-1970

നമുക്ക് സ്വാതന്ത്ര്യം ലഭിച്ചുകാലത്തു് ഇൻഡ്യ ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക മണ്ഡലങ്ങളിൽ ഒരു പിന്നാക്കരാജ്യമായിരുന്നു. ഒരു ഭാഷയ്ക്കുള്ളിൽ നിലനില്പു തന്നെ ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക മണ്ഡലങ്ങളിലെ പുരോഗതിയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന മനസ്സിലാക്കിയ പ്രധാന മന്ത്രി ജവാഹർലാൽ നെഹ്റുവാണ് ഇന്ന് ഇൻഡ്യയിലുള്ള ഈ ഗവേഷണശാലകൾ വലയുടെ ഉപജ്ഞാതാവ്. ഈ ഗവേഷണ ശാലകളുടെ പ്രവർത്തന ഫലമായി വിദേശ സാങ്കേതികത്വത്തിന് അടിമപ്പെട്ടു കിടന്ന ഇൻഡ്യ ഇന്ന് ക്രമേണ പല സാങ്കേതിക തലങ്ങളിലും സ്വതന്ത്രയാവുകയാണ്. നമ്മുടെ ശാസ്ത്ര വ്യവസായ മണ്ഡലങ്ങളിലേക്കാവശ്യമുള്ള ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരെ വാർത്തെടുക്കുകയാണ് ഈ സ്ഥാപനങ്ങൾ. ഭക്ഷ്യോത്പാദന രംഗത്തും, ആരോഗ്യ രംഗത്തും, വ്യവസായ സാങ്കേതിക രംഗത്തും ഈ സ്ഥാപനങ്ങൾ ഗണ്യമായ സംഭാവനകൾ നൽകുന്നു. ഈ സ്ഥാപനങ്ങളുടെ ഒരു വിഹഗവേഷണമാണ് ഈ പരിപാടിയിൽ നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കുന്നത്.

## 8. നാലാം പഞ്ചവത്സര പദ്ധതി

4-3-1970

ഇന്ന് പഞ്ചവത്സര പദ്ധതികൾ നാം പിന്നിട്ടു കഴിഞ്ഞു. ലക്ഷ്യങ്ങൾ മുഴുവനും പ്രാപിക്കാൻ നമുക്ക് കഴിഞ്ഞിട്ടില്ലെങ്കിലും നേട്ടങ്ങൾ നിസ്സാരങ്ങളല്ല. ഓരോ പഞ്ചവത്സരപദ്ധതിയും ജീവിതത്തിന്റെ ഓരോ മേഖലകൾക്ക് പ്രാധാന്യം നൽകി യുള്ളവയായിരുന്നു. ഈ ഓരോ മണ്ഡലങ്ങളിലും പദ്ധതികളുടെ ഫലമായി നാം എന്തു നേടി, ഇനി എന്തു നേടാനിരിക്കുന്നു. അടുത്ത പഞ്ചവത്സര പദ്ധതി ഈ പ്രശ്നങ്ങളെ എങ്ങിനെയാണ് സമീപിക്കുന്നത്. ഈ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കാണാൻ ശ്രമിക്കുകയാണ് ഈ പരിപാടിയിൽ.

## അദ്ധ്യായകൾക്കുള്ള പരിപാടി

I. സാമാന്യ ശാസ്ത്രപാരമ്പര്യം പുനരവിഷ്കരിക്കുകയാണ്. താഴ്ന്ന ക്ലാസ്സുകളിൽ സാമാന്യശാസ്ത്രം എന്ന തത്വത്തിലും ഉയർന്ന ക്ലാസ്സുകളിൽ പ്രത്യേകം ശാസ്ത്രവിഭാഗങ്ങളായിട്ടും. സാമാന്യശാസ്ത്രപാര പദ്ധതിയിൽ ജീവിതവും പരിസ്ഥിതിയും പാഠ്യവിഷയങ്ങളുടെ കേന്ദ്രം. ചുറ്റും കാണുന്ന

വസ്തുക്കളെപ്പറ്റിയും. വസ്തുതകളെപ്പറ്റിയും. കൂലക്ഷമായി ചിന്തിക്കുവാനുള്ള ഒരു പ്രേരണ വിദ്യാത്മികരും നൽകുകയാണ് ഈ പാഠ്യപദ്ധതിയുടെ മുഖ്യലക്ഷ്യം. സ്വയം ചിന്തിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രേരണ ലഭിക്കണമെങ്കിൽ വസ്തുക്കളെയും വസ്തുതകളെയും പറ്റി ഒരു സ്ഥൂലമായി അറിയേണ്ടതാണ്. ഉണ്ടാകണം. ഈ സ്ഥൂലമായ അറിവ് അവരുടെ അനുഭവങ്ങളുടെ വെളിച്ചത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്യാൻ പടിപടിയായി പരിശീലിപ്പിക്കുകയാണ് ഉയർന്ന ക്ലാസുകളിൽ. നിത്യജീവിതവുമായി ബന്ധമില്ലാത്ത അമൂല്യ ശാസ്ത്രതത്വങ്ങളെ ഉരുവിട്ടതുകൊണ്ടുമാത്രം ശാസ്ത്രാഭ്യാസനമുക്തനല്ല. വിശാലമായ അർത്ഥത്തിൽ ജീവിതമാണ് പാഠ്യവിഷയം. ജീവിതത്തെപ്പറ്റിക്കാണുള്ള ഉപാധികളാണ് ഉപപാഠങ്ങളും അനുഭവങ്ങളും. പാഠ്യപുസ്തകങ്ങളിലും പാഠ്യ പദ്ധതിയിലുമുള്ള ഈ പാഠങ്ങൾ വിദ്യാത്മികളുടെ ജീവിതാനുഭവങ്ങളുടെ വെളിച്ചത്തിൽ അവർ ഗ്രഹിക്കുമ്പോൾ മാത്രമേ ഈ പാഠ്യ വിഷയങ്ങൾക്ക് ജീവിതവുമായുള്ള ബന്ധം അവർക്ക് ബോധ്യമാവുകയുള്ളൂ. അപ്പോൾ മാത്രമേ അത് അറിവിന്റെ ഒരു ഭാഗമാവുകയുള്ളൂ. പാഠ്യ വിഷയങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ജീവിതാനുഭവങ്ങളെ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിലാണ് ഒരു അധ്യാപകന്റെ വിവേചനാശക്തിയും അധ്യാപനശേഷിയും പരീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നത്. ജീവിതാനുഭവങ്ങളിൽ നിന്ന് പ്രസക്തമായതും പ്രകടമായതുമായ ഉദാഹരണങ്ങൾ തെരഞ്ഞെടുക്കുകയാണ് അധ്യാപനവൃത്തിയിലെ ഏറ്റവും കാതലായ പ്രശ്നം. കാരണം ജീവിതാനുഭവങ്ങൾ എല്ലാ ദേശത്തും എല്ലാ കാലത്തും എല്ലാ സമുദായത്തിനും ഒന്നതെന്നായിരിക്കുകയില്ല. വ്യവസായിക മേഖലകളിലും കാർഷിക മേഖലകളിലും, നഗരങ്ങളിലും ഗ്രാമങ്ങളിലും കട്ടികളുടെ അനുഭവങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. അനുഭവങ്ങൾ വ്യക്തിനിഷ്ഠമാണ്. അതുകൊണ്ട് ഒരു സമൂഹത്തിന് തന്നെ വ്യക്തിപരമായ വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ടെന്നു കൂടി ഓർമ്മിക്കണം. വിദ്യാഭ്യാസം ഒരു തരം വളർച്ചയാണല്ലോ. വിദ്യാലയത്തിന് പുറത്തുള്ള അനുഭവങ്ങളിൽ കൂടിയുള്ള വളർച്ചയും വിദ്യാലയത്തിൽ നിന്നു ലഭിക്കുന്ന അനുഭവങ്ങളിൽ കൂടിയുള്ള വളർച്ചയും പരസ്പരം വൈരുദ്ധ്യങ്ങൾ ആകാതെ അവയെ ഏകോപിപ്പിക്കുകയാണ് വിദ്യാഭ്യാസത്തിന്റെ വിജയം. വിദ്യാലയ വിദ്യാഭ്യാസത്തിന്റെ സൗകര്യത്തിന് വേണ്ടി ക്രമീകരിച്ച ഈ പാഠ്യ പദ്ധതിയിലെ പാഠങ്ങൾ ഈ വളർച്ചയേയും ഏകോപന പ്രക്രിയയേയും എങ്ങിനെ സാക്ഷാത്കരിക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നു എന്നതാണ് ഈ പ്രാക്ടീസൽ പരമ്പരയുടെ പ്രതിപാദ്യം. അധ്യാപന സൗകര്യത്തിന് വേണ്ടി അനുഭവങ്ങളെ 11 ഗ്രൂപ്പുകളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ഗ്രൂപ്പുകളിൽ ഒരോന്നിലും ഏതെങ്കിലും ശാസ്ത്രതത്വങ്ങളാണ് ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഏതെങ്കിലും ക്ലാസുകൾക്കാണ്, എന്തുകൊണ്ടാണ് ഈ വിഭജനം എന്നതിനെക്കുറിച്ച് ഈ പരമ്പരയിൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് സയൻസിലെ ബന്ധപ്പെട്ട അധ്യാപകർ സംസാരിക്കുന്നു.

- |                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| 1. പുതിയസാമാന്യ ശാസ്ത്രപാഠ്യപദ്ധതി | 3-7-1969   |
| 2. നമ്മുടെപ്രപഞ്ചം                 | 17-7-1969  |
| 3. വായു, ജലം, കാലാവസ്ഥ             | 18-9-1969  |
| 4. പാറകൾ, മണ്ണ്, ധാതുക്കൾ          | 25-9-1969  |
| 5. ഊർജ്ജവും പ്രവൃത്തിയും           | 30-10-1969 |
| 6. ദ്രവവും വസ്തുക്കളും             | 27-11-1969 |
| 7. ഗ്രഹവും, വസ്തുവും               | 15-1-1970  |
| 8. സസ്യജീവിതം                      | 22-1-1970  |
| 9. ജന്തുജീവിതം                     | 26-2-1970  |
| 10. മനുഷ്യശരീരവും ആരോഗ്യവും        | 5-3-1970   |



## II. ആധുനിക ഗണിതശാസ്ത്രം

ആധുനിക ഗണിതശാസ്ത്രം എന്താണത്? ഇതുവരെ പഠിപ്പിച്ചിരുന്ന ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന് ഒരു പുതിയ ചേരുമുണ്ട്. നൽകിയതാണോ? അതോ ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന് പുതിയ നിർവ്വചനം നൽകിയോ? അതോ ഒരു പുതിയ രൂപം നൽകിയോ? അതോ പുതിയ സങ്കല്പങ്ങൾ ആവിഷ്കരിക്കപ്പെട്ടോ? അതോ ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന്റെ പരിധി കൂട്ടിയോ? അതോ ഇതുവരെയുള്ള ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന് ജീവിതത്തിൽ പ്രസക്തി ഇല്ലാത്തതാണോ? ആധുനിക ഗണിതശാസ്ത്രമെന്ന് കേൾക്കുമ്പോൾ തോന്നാവുന്ന സംശയങ്ങളാണിവ. ഗണിതശാസ്ത്രത്തിലുണ്ടായ വിപ്ലവങ്ങളെ ഇവയെ മുഖ്യമായി സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. ഗണിതശാസ്ത്രത്തോടുള്ള നമ്മുടെ സമീപനത്തെയാണ്. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രവർത്തനമണ്ഡലം വിപുലീകരിക്കുമ്പോൾ സങ്കല്പങ്ങളോടുള്ള സമീപനത്തിൽ മാറ്റം വന്നു ചേരുന്നു. ഇത് ഗണിത ശാസ്ത്രത്തിന്റെ മാത്രമല്ല എല്ലാശാസ്ത്രവിഭാഗത്തിന്റെയും പ്രത്യേകതയാണ്. എല്ലാജീവിത മണ്ഡലങ്ങളിലും പ്രവർത്തിക്കുന്നവർ, ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ മാത്രമല്ല, ഗണിതശാസ്ത്രത്തെ കൂടുതൽ കൂടുതൽ ആശ്രയിക്കുന്നു. കട്ടികൾക്ക് ഗ്രഹണശക്തി കുറവാണ് പരമ്പരാഗത ശരിയല്ലെന്ന് പ്രൊഫസർ കാസൻ അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു. വളരെ വേഗത്തിൽ അവർ തത്വങ്ങൾ ഗ്രഹിക്കുന്നു. ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ചയേയും വിദ്യാർത്ഥികളുടെ ഗ്രഹണശക്തിയേയും കണക്കിലെടുത്ത് വിദ്യാലയത്തിലെ പാഠ്യപുസ്തകത്തിൽ ചില പരിവർത്തനങ്ങൾ വരുത്തുകയാണ്. ഗണിതശാസ്ത്രത്തിലെ ചില വിഷയങ്ങളോടുള്ള ആധുനികസമീപനത്തിലുള്ള പരിശീലനം വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് കാലേക്കൂട്ടി നൽകുകയാണ്. ഈ പരമ്പരയിൽ നാലു പ്രഭാഷണങ്ങളും നാലു പാഠങ്ങളും ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഒരു വിഷയത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പ്രഭാഷണത്തെ തുടർന്ന് ആ വിഷയത്തിലുള്ള ഒരു പാഠം പ്രക്ഷേപണം ചെയ്യുന്നതായിരിക്കും.

- |   |            |
|---|------------|
| 1. ആധുനിക ഗണിതശാസ്ത്രം സൂക്ഷ്മകളിൽ  | 24-7-1969  |
| 2. സെറാറ്റ് (സമുച്ചയം)  | 31-7-1969  |
| 3. സെറാറ്റ്—ഒരു പ്രാഥമികപാഠം  | 14-8-1969  |
| 4. ക്ഷേത്രഗണിതത്തോടുള്ള അഭിഗ്രഹിതീയ സമീപനം                                      | 16-10-1969 |
| 5. അഭിഗ്രഹിത ക്ഷേത്രഗണിതത്തിൽ ഒരു പാഠം  | 23-10-1969 |
| 6. പ്രാഥമിക സാംഖ്യികവും, പ്രാധികരവും<br>(Elementary Statistics and Probability) | 13-11-1969 |
| 7. സാംഖ്യികതയിൽ ഒരു പ്രാഥമിക പാഠം   | 20-11-1969 |
| 8. സംമിശ്ര സംഖ്യകൾ (Complex Numbers and Vectors)                                | 12-2-1970  |
| 9. സംമിശ്ര സംഖ്യകളിൽ ഒരു പാഠം   | 19-2-1970  |

III A series of lessons on contents of teaching for the Primary School Teachers of English prepared by the Regional Institute of English will be broadcast on the following days. Details of the lessons will be announced later.

1. 10-7-1969
2. 7-8-1969
3. 4-9-1969
4. 9-10-1969
5. 6-11-1969
6. 4-12-1969
7. 8-1-1970
8. 5-2-1970

IV. Interview with recipients of National and State Awards for Teachers will be broadcast in connection with the National Teacher's Day

11-9-1969

V. Gandhiji's concept of Education

29-1-1970

## പൊതുപരിപാടികൾ

### I. സ്വാതന്ത്ര്യസമരനേതാക്കൾ

ഇന്ത്യയുടെ സ്വാതന്ത്ര്യത്തിന് മേണ്ടി ആന്തർപ്പണം ചെയ്ത ചില മഹദ്വ്യക്തികളുടെ ജീവിതത്തിലേക്ക് ഒന്നെത്തിനോക്കുകയാണ് ഈ പരമ്പരയിൽ. പലകാലങ്ങളിലായി ഇന്ത്യയുടെ പലഭാഗങ്ങളിലായി ഇവർ സംഘടിപ്പിച്ച സമര പ്രസ്ഥാനങ്ങളുടെയും ആ പ്രസ്ഥാനങ്ങളും അവരുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളും ഭാരതത്തിന്റെ സ്വാതന്ത്ര്യ പ്രാപ്തിക്ക് എത്രമാത്രം സഹായിച്ചിട്ടുണ്ട് എന്ന് പരിശോധിക്കുകയാണ്. ഭാഷയോ, മതമോ, ജാതിയോ ഇവരുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ പ്രാദേശികമോ, സ്വദേശീയമോ ആക്കിയിട്ടില്ല.

- |                            |            |
|----------------------------|------------|
| 1. ഗോപാലകൃഷ്ണഗോഖലേ         | 18-7-1969  |
| 2. ലോകമാന്യ ബാലഗംഗാധർതിലക് | 1-8-1969   |
| 3. പഴശ്ശിരാജാ              | 12-9-1969  |
| 4. ഗാന്ധിജി                | 3-10-1969  |
| 5. കണ്ണാലിമരക്കാർ          | 17-10-1969 |
| 6. ചാച്ചാണെഹ്റ             | 7-11-1969  |
| 7. അബ്ദുൾഹിമാൻ             | 6-2-1970   |

### II. അന്താരാഷ്ട്ര സംഘടനകൾ

രാഷ്ട്രങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ധാരണയും സഹകരണവും വളർത്തി, വികസിതരാജ്യങ്ങൾക്കും വികസ്വരരാജ്യങ്ങൾക്കും തമ്മിലുള്ള വിടവു നികത്തി, ഒരു സാമൂഹ്യകീഴ്വരയിലൂടെ ജീവിത മണ്ഡലങ്ങളിലും കൈവരുത്തുന്നതിനു ലക്ഷ്യമാക്കി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന് സംഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളവയാണ് ഇവ. രാഷ്ട്രീയമായും, സാമൂഹികമായും, ശാസ്ത്രമണ്ഡലങ്ങളിലും കലാപരമായും, വിദ്യാഭ്യാസപരമായും വ്യവസായികമായും, കാർഷികപരമായും എന്നു വേണ്ട എല്ലാ പ്രവർത്തനങ്ങളിലും ഈ സംഘടനകൾ എല്ലാ രാഷ്ട്രങ്ങളോടും സഹകരിക്കുന്നു. ലോകസമാധാനവും ലോകജനതയുടെ പുരോഗതിയുമാണ് ഇവയുടെ ലക്ഷ്യം. ഈ ലക്ഷ്യങ്ങൾ എത്രമാത്രം സാക്ഷാത്കരിച്ചിട്ടുണ്ട്, ഇവയുടെ പ്രവർത്തന മണ്ഡലങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ്. ഈ സംഘടനകളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഇന്ത്യയുടെ സംഭാവനകൾ എന്തൊക്കെയാണ് ഇവയെ കുറിച്ച് ഈ പരമ്പരയിൽ ചർച്ചചെയ്യുന്നു.

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| 1. ഐക്യ രാഷ്ട്രസഭ | 24-10-1969 |
| 2. യൂണിസെഫ്       | 19-9-1969  |

### III. പുസ്തക പരിചയം (6 പരിപാടികൾ)

ഒരു പുതിയ പരമ്പര ഈ വർഷം ഞങ്ങൾ ആരംഭിക്കുകയാണ്. വിദ്യാർത്ഥികളിൽ പുസ്തക പാരായണശീലം വളർത്തുകയാണ് ഈ പരമ്പരയുടെ ലക്ഷ്യം. ശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസത്തിന് പ്രാധാന്യം നൽകുന്ന ഇക്കാലത്ത് പൊതുവെ ഉള്ള ഒരു പരാതി ശാസ്ത്രീയ ഗ്രന്ഥങ്ങൾ മലയാളത്തിൽ ഇല്ല എന്നുള്ളതാണ്. എന്നാൽ ഈ



അടുത്തകാലങ്ങളിലായി സാധാരണക്കാർക്ക് പോലും മനസ്സിലാക്കത്തക്കവിധം ലളിതമായി ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങൾ പ്രതിപാദിക്കുന്ന ഗ്രന്ഥങ്ങൾ വളരെയേറെ പുറത്തുവന്നിട്ടുണ്ട്. ഈ പുസ്തകങ്ങളെ വിദ്യാർത്ഥികളുടെ ശ്രദ്ധയിൽ കൊണ്ടു വരികയാണ്. ഒരു പുസ്തക നിരൂപണമല്ല ഇതിലുദ്ദേശിക്കുന്നത്. ഈ പുസ്തകങ്ങളും ഇതുപോലെ വിജ്ഞാന പ്രദങ്ങളായ പുസ്തകങ്ങളും വായിക്കുന്നതിൽ താല്പര്യം ജനിപ്പിക്കുകയാണ്. ശാസ്ത്ര രാഷ്ട്രീയഭേദങ്ങളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നവർ തന്നെയായിരിക്കും ഈ പരമ്പരയിൽ പങ്കെടുക്കുന്നത്. ഓരോ മാസവും ഏതെല്ലാം പുസ്തകങ്ങളെപ്പറ്റിയാണ് ചർച്ച ചെയ്യുന്നത് എന്ന് നേരത്തെ വിദ്യാലയങ്ങളെ പ്രക്ഷേപണങ്ങളിൽ കൂടിയും അല്ലാതെയും അറിയിക്കുന്നതാണ്. ഈ ചർച്ച ചെയ്യപ്പെടുന്ന പുസ്തകങ്ങൾ വിദ്യാലയങ്ങളിലെ ഗ്രന്ഥശാലകളിലേയ്ക്ക് സമ്പാദിച്ച് കൂടുതൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് അവ വായിക്കുന്നതിനുള്ള അവസരം നൽകുന്നതിനും വിദ്യാലയധ്യാപികൾ ശ്രദ്ധിക്കുമെന്നു ഞങ്ങൾ പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു. ഈ പരമ്പര പ്രക്ഷേപണം ചെയ്യുന്ന ദിനങ്ങൾ:

11-7-1969

5-9-1969

31-10-1969

12-12-1969

9-1-1970

13-2-1970

#### IV ചോദ്യോത്തര പരിപാടി

ഈ വർഷത്തെ ചോദ്യോത്തര പരിപാടിയിൽ ഒരു പ്രത്യേകതയുണ്ട്. ഓരോ വിദ്യാലയഘട്ടത്തിലും ഒരു പരിപാടി വീതമാണുള്ളത്. ആദ്യത്തെ രണ്ടു പരിപാടിയും ഓരോ പ്രത്യേക വിജ്ഞാനശാഖയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ്.

1. ചോദ്യോത്തര പരിപാടി(കായിക വിനോദങ്ങൾ) 25-7-1969

2. ചോദ്യോത്തര പരിപാടി(പൊതുവിജ്ഞാനം) 21-11-1969

3. ചോദ്യോത്തര പരിപാടി(സാമാന്യശാസ്ത്രം) 16-1-1970

#### V ഗാന്ധിജിയുടെ വാക്കുകൾ

ഈ വർഷം ഗാന്ധി ജന്മശതാബ്ദി ആഘോഷിക്കുകയാണല്ലോ. ഗാന്ധിജിയുടെ ചിന്തകളും ആദർശങ്ങളും അഭിപ്രായങ്ങളും അറിയാൻ നാം ശ്രമിക്കുക എന്നത് ഔചിത്യം മാത്രമാണ്. വിദ്യാർത്ഥികളോട് അദ്ദേഹത്തിനുള്ള സ്നേഹവാത്സല്യങ്ങൾ അതിരറ്റതായിരുന്നു. അവരിൽ അദ്ദേഹത്തിന് വളരെയേറെ പ്രതീക്ഷകളും ഉണ്ടായിരുന്നു. പക്ഷെ വളരെ കർശനമായ സ്വഭാവരൂപീകരണത്തിൽ അദ്ദേഹത്തിന് അതിരറ്റ നിർബന്ധമുണ്ടായിരുന്നു. ഇന്നത്തെ വിദ്യാഭ്യാസ സമ്പ്രദായത്തെ കഠിനം ഗാന്ധിജിക്ക് വ്യക്തമായ അഭിപ്രായങ്ങളുണ്ട്. പല സന്ദർഭങ്ങളിലായി ഗാന്ധിജി ഇത് വ്യക്തമാക്കിയിട്ടുണ്ട്. വിദ്യാർത്ഥികളോടും വിദ്യാഭ്യാസത്തോടും ഗാന്ധിജിയുടെ മനോഭാവത്തെ പ്രകടമാക്കുന്ന അദ്ദേഹത്തിന്റെ വാക്കുകൾ വിദ്യാർത്ഥികളെ ഓർമ്മിപ്പിക്കുകയാണ് ഈ പരമ്പരയുടെ ലക്ഷ്യം. എല്ലാ വെള്ളിയാഴ്ചയും പൊതുപരിപാടികൾ ആരംഭിക്കുന്നതിനു മുമ്പ് വിദ്യാർത്ഥികളെപ്പറ്റിയോ വിദ്യാഭ്യാസത്തെപ്പറ്റിയോ ഗാന്ധിജി പറഞ്ഞ വാക്കുകളിൽ ചിലത് ഉദ്ധരിക്കുന്നതാണ്.

VI 1. തൊഴിൽ പരിശീലനം 26-9-1969

തൊഴിൽ വിദ്യാഭ്യാസത്തിനുള്ള സാധ്യതകളെയും അവയുടെ ആവശ്യത്തെയും വിദ്യാർത്ഥികൾക്ക് തിരഞ്ഞെടുക്കാവുന്ന തൊഴിലുകളെപ്പറ്റിയും ഈ പരിപാടിയിൽ ചർച്ചചെയ്യുന്നു.

## VII മുൻപി പ്രേംചന്ദ്ര

4-7-1969

പ്രസിദ്ധ ഹിന്ദി സാഹിത്യകാരനായ പ്രേംചന്ദ്രിന്റെ ജീവിത വീക്ഷണത്തെയും സാഹിത്യ സംഭാവനകളെയും കുറിച്ചുള്ള ഒരു പ്രഭാഷണം.

## VIII ജനാധിപത്യവ്യവസ്ഥിതിയിൽ

നമ്മുടെ കടമകളും അവകാശങ്ങളും

5-12-1969

ഈ പൊതുവെ കാണുന്ന ഒരു സ്വഭാവമാണ് അച്ചടക്കമില്ലായ്മ. പ്രത്യേകിച്ചും വിദ്യാർത്ഥികളിൽ. അവകാശങ്ങൾക്ക് അവർ മുറവിളി കൂട്ടുന്നു. എന്നാൽ സമൂഹം അവരിൽ നിന്ന് ചിലത് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു എന്നവർ മറക്കുന്നു. ഒരു ജനാധിപത്യവ്യവസ്ഥിതിയിൽ അവകാശങ്ങൾ എല്ലാവർക്കുമുണ്ട്. ഈ അവകാശങ്ങൾ തമ്മിൽ സംഘട്ടനങ്ങൾ ഉണ്ടാകാതിരിക്കുന്നതിനാണ് ചില കടമകളും ഉണ്ടെന്ന് ഓർമ്മിക്കേണ്ടത്.

## IX വിവിധകലാപരിപാടി

വിദ്യാർത്ഥികൾ അവരുടെ കലാവാസനകൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന രംഗങ്ങളുടെ ശബ്ദചിത്രം. ഇതിൽ സംസ്ഥാന യുവജനോത്സവത്തിലെ തെരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട പരിപാടികളും ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കും. പ്രക്ഷേപണം ചെയ്യുന്ന തീയതികൾ:

8-8-1969

28-11-1969

20-2-1970

27-2-1970

## X ഗാന്ധിജിയും അടിസ്ഥാനവിദ്യാഭ്യാസവും

30-1-1969

ഗാന്ധിജി വിഭാവന ചെയ്തിരുന്ന വിദ്യാഭ്യാസ സമ്പ്രദായത്തെ കുറിച്ചൊരു പ്രഭാഷണം.



## APPENDIX A

## (i) Proceeding of the

**Director of Public Instruction, Kerala**

Trivandrum, Dated 5-9-1964.

Sub:—School Broadcast Programmes—Installation of extra loud-speakers—Provision for Radio Periods—orders issued.

Ref:—This Office Memorandum No. D. Dis. H3-47762/61 dated 2-10-1962.

No. F5-60084/64.

Considering the importance of Radio Broadcasts in the scheme of instruction in Schools and in the light of the recommendations made by the Consultative Panel for School Broadcasts, the following instructions are issued,

1. All Schools should make the best use of the School Broadcast Programmes of the A. I. R. by providing listening opportunities to pupils for whom they are intended.

It was suggested that it would be convenient to make the best use of the broadcasts if at least 4 class rooms (depending on the average class divisions in Stds. VII to X) are fitted with extra loud speakers fed from the radio receiver directly or through an amplifier set. These rooms will be used as the Radio listening rooms for all Standards by suitable re-arrangements made during these periods. So it was ordered that the required number of loud speakers and the amplifiers if necessary may be purchased out of the Audio-Visual funds or out of accumulated special fee collections. A non-recurring expenditure not exceeding Rs. 100 also may be incurred on wiring and other expenses connected with the installations of the extension speakers out of the above funds. All expenditure should be incurred according to rules.

2. Attention of all District Educational Officers and Heads of Schools is also drawn to the memorandum cited above regarding the utilisation of funds under Audio-Visual Education fees and the upkeep of the Radio and other Audio-Visual Equipments.

3. In order that the listening is made a part of the educational programme there is need for setting apart a period for the purpose on specified days for the standards concerned which should be compensated by putting in an extra period on that day for instruction in the subject which normally falls due during the time so set apart. In actual work it will be found that one particular teacher will have to conduct only a few extra periods for a

---

If facilities do not exist for all the class divisions of a particular standard to benefit by the radio lesson, the Headmasters may arrange for only selected divisions depending on the extent of facility on a particular day.

class division once in five weeks. All broadcast lessons should be preceded by a preliminary discussion of at least 10 minutes duration and should be followed up by a review discussion of suitable duration.

It is obligatory on the part of every teacher to keep a record of the radio periods he had engaged showing the date, time, class, subject brief notes for the preparation and for follow up and remarks about the talk. This record should form a part of the notes of lessons kept by the teacher.

In the case of schools which work from 9.30 a.m. to 3.30 p.m. the school Radio Broadcasts come after the day's work and the pupils and teachers of the concerned classes will have it as an additional period for that day. In the case of schools which work in sessions the particular standards for which the lessons are broadcast on a particular day may be made to attend the afternoon session on that day by making suitable adjustments in the timetable.

(Sd.)  
for Director.

## APPENDIX B

(ii)

Sub:—School Broadcast Programmes.

Ref:—This Office Proceedings No. F5. 60084/64 dated 5-9-1964;

*Order No. ST (SC3) 3630/65 Dated 28-5-1965.*

In the Proceedings cited, detailed instructions were issued regarding organisation of Radio Listening classes to have the full benefit of the educational broadcast programme of All India Radio. It is observed that many schools have not implemented these instructions. Some of the Inspecting Officers are also reported to be indifferent to this.

It is again ordered that every High School must have facilities to organise Radio listening classes to the extent to which facilities in the Schools permit. The Inspecting Officers have a duty to see that the Schools fulfil this requirement.

All District Educational Officers are requested to obtain information from Schools in their jurisdiction regarding the implementation of the instructions on the subject dated 5-9-1964 and make a report before 15th June, 1965.

(Sd.)  
For Director of Public Instruction.



## APPENDIX C

## REGISTRATION FORM FOR LISTENING SCHOOLS

**All-India Radio, Trivandrum**

To

The Station Director,  
All-India Radio,  
Trivandrum.

Sir,

With reference to your Educational Programmes for the year 1969-'70, I shall be glad if you can register our School as one of the Listening Schools.

The necessary information is given below :

Name of the School and address.....  
.....

Total number of pupils in the school.....

Pupils in the 8th, 9th and 10th Stands.....  
.....

Description of the receiving set.....

Licence number.....

Extension loudspeakers, if any.....

Description of the listening halls.....

Teachers handling the broadcasts.....

General Remarks.....  
.....

*Yours faithfully.*





## APPENDIX D

EVALUATION REPORT FOR (NAME OF SERIES) IN  
BROADCASTS TO SCHOOLS FOR THE YEAR  
(1969-70)

Name of School

Teacher's Name

Class or classes participating in  
listening

Rating for each broadcast—

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

How was this series received by the students?

Did it stimulate interest in and broaden the understanding of the subject?

Did the content fit the maturity level of your class?

Could you relate the subject-matter of the broadcasts to class work and school projects?

Was the form of presentation apt? (If not, give constructive suggestions)

Was the pace satisfactory? (Slow, fast or appropriate)

What other subjects would you like to see presented in the broadcasts for the next term?

Would you like this series to be repeated next term?

(i) as it is

(ii) modified in respect of

N. B.—Please tear out and return this evaluation at the conclusion of the series. Kindly address it to "The Station Director, All-India Radio, Trivandrum".

We are anxious to know the reaction of students and teachers to our school broadcasts.

It will help us a good deal if the reactions are communicated to us in this form.

We shall not mind even if this form is not strictly adhered to. What is essential is that we should get the benefit of your comments and constructive suggestions.





## APPENDIX E

### HINTS FOR EFFECTIVE LISTENING

#### *General*

At the beginning of the term it is wise to discuss radio listening in a staff meeting and to work out a radio schedule for each class, entrusting different series to appropriate teachers.

The same class may not listen every day, if selective listening is possible, but listening should become part of the day's programme of the school.

Keep a radio log or radio diary in every class.

Interest in listening to school broadcasts can be promoted if essays and exercises set to the classes are related to the broadcasts.

#### *Know your Programmes*

Study school broadcasts pamphlet and select the series or broadcasts which will contribute most to the age and grade levels of the pupils.

#### *Know your Equipment*

Test your radio receiving set early in the term. Then, each day you use it tune in early and accurately testing to make sure that you eliminate distortion.

#### *Study Aims and Content*

Study aims and content of the series and individual broadcast and prepare the class adequately. Have all visual aids, maps, charts, vocabulary lists, ready for display.

#### *Listen in your own Class Room*

It is most unwise to combine classes or to listen in an auditorium. That impairs the class room atmosphere.

#### *Use a Listening Sign*

A listening sign on the door of the class room will avoid unnecessary interruptions. It may take the following form :—

**"Class following school broadcasts. Please do not disturb".**

#### *Training in listening*

Students should be trained to listen. Hearing is not enough. Listening requires close concentration, constant inquiry and considerable practice. Listening is both a skill and an art. The listener must cultivate the art of picking out essentials. Listening opens up one of the great door-ways of learning.

#### *Note-making while listening*

Note-making while listening adds to the difficulties of understanding. Avoid it if you can. If you have a tape-recorder you may record the broadcasts for playback at leisure.

Remember the broadcasts are meant to be a guide and not a substitute for learning. It is not a case of 'something for nothing'. The listener must play his part and should be trained to anticipate imaginatively, to recollect vividly and reproduce faithfully the pivotal ideas in the broadcast.

### *Success of Programmes*

The success and utility of programmes depend on the way the teacher handles them. No rules can be set down for utilisation of each broadcast. You must just experiment and develop points suited to your own particular requirements.

### *Each Broadcast is a Three Part Lesson*

- (i) Preface.
- (ii) The Broadcast.
- (iii) The Conclusion.

(i) *The Preface.*—The preface is your thoughtful preparation and will depend on the content of the broadcast and its relation to the work your class is doing. The school broadcasts pamphlet will give you some guidance, but you alone know the actual needs of your pupils and their capacity to take in ideas and information.

### **Some suggestions for pre-broadcast preparation**

- (a) Display maps, charts, diagrams and pictures which illustrate the broadcasts.
- (b) Discuss the main theme of the programme.
- (c) Write out difficult and unfamiliar words and names on the blackboard
- (d) Put down on the blackboard points which contain the central ideas of the broadcast.

(ii) *The Broadcast.*—The main activity of the class while the broadcast is on is to listen.

*The class will reflect the interest and sincerity of the teacher.*—If he does not listen closely, he cannot induce effective listening.

Reduce movements about the room.

Watch your class reactions to determine the most effective use of programme and to plan class projects.

(iii) *The Conclusion.*—The conclusion is your effective follow-up. Whatever be the subject-matter of the broadcast there will be some type of conclusion. *Vary your follow up activities, so that the class will not feel that they must always answer the same detailed test on every programme.* Too rigid testing often spoils the pleasure of listening.

Listening should be as much for pleasure as for profit.

### *Improving class room acoustics*

A great deal can be done to cut down unwanted echoes by treating the ceiling and the walls with acoustic material. See that the radio or the loud-speaker is not directed on hard surface such as glass or plaster. A curtain hung in folds will cut down unwanted echoes from a hard surface. Remember, too, that the more people there are in the class-room the less echo there will be.





9886.83

20.05

9866.78